1. SEKTION

aktuel elektronik

Nr. 9 - September 2025 - Årgang 47

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



Cyber Security har aldrig været vigtigere

Energi | Industri | Forsvar | Medico

Prevas

PRODUKTION



50 år med kvalitet fra øverste hylde

2. sektion – EOT-afsnittet – siderne 16-17

MESSER

Fremtidens elektronik i klassisk industrimesse



Med EOT – Electronics of Tomorrow – tager Messecenter Herning (MCH) et skridt frem mod et messekoncept, der integrerer elektronikken dybere i de industrisegmenter, som måske ikke tidligere har haft så meget fokus på elektronik. Søren Manicus vil med Indesmatech være til stede på EOT i hal C under Industrimessen i Herning i dagene den 30. september til den 2. oktober, hvor virksomheden vil give flere bud på fremtidens teknologier.

2. sektion, siderne 2-4

TEST- OG MÅLEUDSTYR



Værktøjet der bygger værktøjer

Fremkomsten af AI kommer uden tvivl til at påvirke udviklingen af test- og måleudstyrsløsninger, og der er vel næppe nogen T&M-virksomhed, der er mere forberedt end National Instruments (NI) til at anvende AI til udvikling af fremtidige måleapplikationer. Det var da også det primære budskab under det senest afholdte NI Test Forum i Norden.

1. sektion, siderne 4-7

LRS-1200

MEAN WELL

1200W budgetvenlig PSU, 12/24/36 eller 48V
Peak Power 150 % @ 5s, DC OK, RS, RC
Blæserkøling, OVC III, -30 °C -> +70 °C



Få den helt rigtige vejledning hos

Dovitech Power Technic

Tlf-nr: +45 70 25 26 50 E-mail: info@dovitech.dk

PRODUKTION/PRINT

Ja, selvfølgelig skal print da vaskes



HIN A/S har for nylig indgået en distributionsaftale med Kyzen om distribution af sæbe til vask af print, stencils, filtre og lodderammer. Vask af print er en stor udfordring og ikke altid lige let, men Kyzen gør sammen med HIN både brug og logistik let og enkel.

1. sektion, side 18

HÅRDT ELLER BLØDT?

Vi udvikler det indviklede

software - elektronik - mekanik

CIRCLE CONSULT

NÆRUM AARHUS SØNDERBORG ODENSE OSLO
WWW.CIRCLECONSULT.DK 45 56 10 56

IPC-610 og IPC-620 kundespecifikke konfektionerede kabler

Omnetics leverer gerne IPC-godkendte konnektor- og kabelkonfigurationer til de mest krævende markeder og industrier

Af Saleem Khawaja, Omnetics Connector Corp.

Elektronikken bliver konstant mindre, og såvel konnektorer som kabler skal følge med komponenternes stadigt mindre formfaktorer. Springene nedad i størrelse fra monterede print til IC'er og single-chip-systemer har jo givet en forrygende stigning i ydelsen, og udviklingen har selvfølgelig haft sin indflydelse på ydelses-/størrelsesforholdet for de konfektionerede kabler også.
De tekniske egenskaber fra den oprindeligt ydmyge konnektor er vokset til nu at kunne omfatte en næsten berusende mængde af løsninger, der går helt over til robuste komponenter til rumfartøjer, wearables, implantater og kropsbåren elektronik, fjernkirurgi og stadigt mindre kommunikationsplatforme samt en lang række andre elektronikdesigns. Alene bredden af designs, materialer, brugsmiljøer og tekniske egenskaber er imponerende.
Første skridt i valget af robuste- og/eller IPC-godkendte løsninger er at danne en protokol for den kabel- og konnektorkombination, der egner sig til den applikation, man ønsker. Designingeniører skal overveje en meget stor pulje af variable lige fra ydelseskrav til den praktiske anvendelse af den konnektor, der måtte være tale om. *Tabellen* i denne artikel stiller en lang række spørgsmål, som man er nødt til at besvare, før man kontakter en producent af konnektorer.
Det er vigtigt som udgangspunkt at gøre sig helt klart, hvilke miljøer og applikationer en konnektor vil skulle bruges i, så der er en række gode spørgsmål, man bør tage stilling til:

- Hvilken slags mekanisk, elektrisk, signalhåndterings- og/eller konnektor-/kabelkombination behøver man?
- Hvilket miljø skal konnektoren anvendes i? Kan det være hårde, industrielle miljøer med ekstreme temperaturer, kraftige chok og vibrationer og kraftige accelerationer? Er det medicomiljøer som wearables, implantater eller udstyr til fjernkirurgi? Og hvilke materialer egner sig til den givne applikation?

Når de spørgsmål er besvaret, kan man begynde at tænke på den egentlige fremstilling.

Kabel-/konnektor-markeder og -brancher

- *Rumfartøjer*

Ud over de helt store programmer for rejser til Månen og Mars samt de kommende deep space-projekter som Jupiter Icy Moons Explorer (JUICE – opsendt i 2022 som et initiativ fra ESA og hovedleverandøren, Airbus Defence and Space) findes der et utal af småskala low-, medium- og high Earth-orbit-fartøjer, der bliver sendt op i rummet til alle typer af applikationer. Det inkluderer satellitter til højopløste kameraanvendelser, GPS-systemer, kommunikationsudstyr, fjernsensorer, navigation og så selvfølgelig nanosatellitterne, Cube Sats og Small Sats.
Med de stadigt flere applikationer vil vi også kunne opleve mange forskellige rumfartøjsteknologier som et resultat af den innovation, der præger industrien – og de vil alle kræve deres helt egne godkendte kabel- og konnektorkonstellationer.

- *Produkter til mennesker og dyr*

Wearable inkluderer smart watches, kropsbårne sensorer, fitnesstrackere, AR-headsets, høreapparater og meget andet. Implantater til mennesker omfatter pacemakere, implantérbare kardio-defibrillatorer (ICD), insulinpumper, glukosemonitorer og tryksensorer til kardiovaskulære sensorer.
Såkaldte "insertables" inkluderer proteser, cochleare implantater, medicinske pumper samt produkter til stimuli af rygmarven og/eller den dybe hjerne.

- *Fjernkirurgi*

Fjernkirurgi kaldes også telekirurgi og bliver et mere og mere udbredt kirurgisk værktøj, som løbende bliver globalt accepteret i bredere kredse efter at have demonstreret adskillige fordele, når kirurgiske procedurer kan blive udført af eksperter fra helt andre geografiske placeringer end den, hvor patienten befinder sig. Der er selvfølgelig visse spørgsmål om de sædvanlige patientbeskyttelsesdata, ligesom stabiliteten af den digitale forbindelse mellem kirurg og instrumenterne i operationsstuen selvfølgelig skal være i topklasse og ultrastabil.

- *Kommunikationsplatforme*

Spændvidden inden for kommunikationsplatforme er lige fra mobiltelefoner til basestationer og master, fra radioer til signal-repeatere, og fra jordkontrol til billedskabende applikationer i udstyr i kredsløb om Jorden, vejrsatellitter, GPS og andre typer af satellitter.

- *Anden elektronik*

Fra det simple 2-pins stik til elforsyningen til multifunktionelle konnektorer, som bygger bro over domæner som el, fiberoptik til binære signaler og kraftige parallelle dataforbindelser, eksisterer der en utrolig mængde af forskellige konnektorer. De kan være yderst komplekse med begrænsninger, der udelukkende defineres af applikationens krav og designerens idéer og specifikationer. Og de ovenfor beskrevne informationer fortæller kun en brøkdel af historien om det omfang af kabler og konnektorer, der findes på markedet.



Omnetics kan levere kundespecifikke konnektor- og kabelsystemer, der både følger de mindre formfaktorer og følger de nyeste IPC610/-620-standarder, så man kan have fuld tiltro til godkendelserne af de konfektionerede kablinger.

Ikke-standardiserede kabler og konnektorer

Løsninger på behov for ikke-standardiserede kabel- og konnektorkombinationer er ret enkle at finde. Der er mange virksomheder, der tilbyder services, som på en engageret måde kan give kunderne adgang til præcis den kundespecificerede løsning, de behøver til en ny applikation.
Omnetics Connector Corporation har udført denne slags arbejde i mere end 35 år. Omnetics anvender en raffineret proces, der alligevel er enkel at forholde sig til baseret på en tæt kontakt mellem ingeniørerne hos såvel kunde som producent.
Turnaround-tider for såvel support som produktion er korte og med fokus på en høj grad af transparens i designfasen. Omnetics erfaring og historie inden for forbindelsesteknik hjælper altid kunderne til at opnå en sømløs integration i design og løsning ligesom et langsigtet partnerskab med mulige kunder er en garanti for jobbets perfekte udførelse, der altid har som mål at overholde et givent budget for en interconnect-løsning.
Omnetics Connector Corporation har dygtige designere, som har erfaring i at modellere specialiserede konnektorer og kabler. Ved at forsyne ingeniørerne med oplysninger kan de hjælpe med at definere størrelse og form af konnektorer og kabler, hvorefter Omnetics hurtigt kan levere en applikationsspecifik prototype med automatiseret produktionsudstyr og 3D-printere, som kan udforme prototypekomponenterne. En håndgribelig model kan være klar inden for to eller tre arbejdsdage, så kunden kan evaluere det konkrete produkt. Nye applikationer, som anvender de nyeste chip-designs, kræver meget lave forsyningsspændinger, men omvendt højere frekvenser til dataoverførslen gennem kablerne. Den øgede tæthed af kredsløbene medfører da også stadigt mindre kabler og lavprofil-konnektorer. Men det kan Omnetics sagtens levere og med fuldt ud certificerede løsninger.

DESIGN									
Mechanical	Size/Weight Length	Shock/Vibration	Flexibility	Bend Radius	Temp Range	Jacket/Shielding	No. Mates	Medical Cleaning	Immersion/Salt?
General Electrical	Current levels	Amp/Line	Resistance per inch	Insertion loss	Return loss	Voltage breakdown	EMI Rating	Ground lines	Attenuation
Signal Mgmt	Analog, Digital	Mixed Signals	Signal speed	Coax needs	Diff Pairs	VP vs Length	Crosstalk	Impedance	Drain wire
Special Questions	Space Outgassing	Burst Signals	Radiation Exposure	Human touch?	Gloved Mating?	Dielectric for Speed	Best Alloy?	Best Jacket	Cable to Connector

Tabel over en række af de spørgsmål man bør stille sig selv, før man kontakter en leverandør af konnektorer. Det kræver noget arbejde, men giver den bedste langsigtede løsning på et konkret applikationsbehov.



TechMedia
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28

Ledelse:
Rikke Marott Schelde, CEO

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:
Helle Hansen

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 pr. udgave:
5.775 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 2025 hér!
Scan med kameraet på din smartphone

Vi har de nye produkter, dine ideer fortjener



Vi har over 400.000 nye mærkevareprodukter på lager og klar til at sendes – med flere tilføjet dagligt. Hvis du kan designe det, kan vi hjælpe dig med at bygge det.

Find det du skal bruge på digikey.dk/new eller ring til (+45) 35 15 85 67

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.
© 2025 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

Værktøjet der bygger værktøjer

Fremkomsten af AI kommer uden tvivl til at påvirke udviklingen af test- og måleudstyrsløsninger, og der er vel næppe nogen T&M-virksomhed, der er mere forberedt end National Instruments (NI) til at anvende AI til udvikling af fremtidige måleapplikationer. Det var da også det primære budskab under det senest afholdte NI Test Forum i Norden

Af Rolf Sylvester-Hvid, NI Test Forum, Stockholm

Der har nok været lidt stille omkring National Instruments – i hvert fald i Danmark – siden NI lukkede deres danske kontor og – efter at være blevet en del af Emerson-koncernen – valgte at centralisere deres europæiske operation. NI har en lang historie for at gøre det umulige muligt, og Labview, der vel efterhånden har tre, måske fire, årtier på bagen, er et glimrende eksempel. Labview kom til verden, da man stort set lige havde fundet ud af at bruge pc'er, og hvor mange brugte DOS som udgangspunkt. Et grafisk test- og instrumenteringsværktøj som Labview fik mange måletekнikere til at spærre øjnene op: Ville et selvkonfigurerende grafisk værktøj ikke bare korrumpere den pc, som Labview skulle køre på?

Men nej, det gjorde tværtimod den modulære udvikling af måleapplikationer meget lettere, da kodeskrivningen blev holdt på et absolut minimum, og NI tog endnu et skridt fremad. Det var i form af PXI-platformen, som reelt trak computermiljøet ind i testapplikationen, hvilket mange dengang nok mente var umuligt. Men igen blev det umulige gjort muligt. Nærværende redaktør oplevede også for 20-25 år siden, at det daværende NI i Hørsholm talte om "multi-threading" for de nyeste embeddede processorer i testapplikationerne. Det var faktisk første gang, at vi på redaktionen stødte på dét begreb. Og det har unægtelig grebet om sig …

- Verden har hidtil været koncentreret om, at mennesker udviklede værktøjer, som har kunnet øge den menneskelige formåen. Cyklen gjorde transport hurtigere end at gå, og når vi ikke selv kunne flyve, så måtte vi jo opfinde flyvemaskinen. Tager vi testmiljøet, så har vi som regel arbejdet på at udvikle applikationerne oven på de eksisterende hardwareplatforme. Det kan være, at vi har gjort løsningerne mere modulære, og det har medvirket til at holde Moores lov i gang for måleudstyr. Men vi har ikke ramt muren. Tværtimod vil brugen af AI i måleudstyr medvirke til igen at skyde Moores lov i gang for T&M-applikationer. Med afsæt i modulariteten og softwarebaserede måleapplikationer er vi med AI kommet til det punkt, hvor værktøjerne selv er i stand til at bygge værktøjer, indledte Charles Schroeder fra National Instruments, under det senest afholdte NI Test Forum.

Nigel AI Advisor

Data er hjerteblodet i test- og måleapplikationer, og mængderne af data vokser eksplosivt. Det gør kompleksiteten i målingerne dermed også. Charles Schroeder kan jo konstatere, at man fortsat vil have brug for en hardwareplatform i én eller anden form for at etablere sine måleapplikationer, men AI kommer til at ændre måden, måleudstyret bliver opbygget på. Frem for "bare" at bygge en hardwareplatform, og derefter lægge kode og software oven på hardwaren, så vil man med AI kunne skabe testmiljøer, der selv analyserer kapaciteten i måleudstyret og anvender båndbredde, memory og kapacitet maksimalt. Eller endnu bedre: AI definerer den hardware, der vil være den mest optimale til at udføre de aktuelle måleopgaver på.

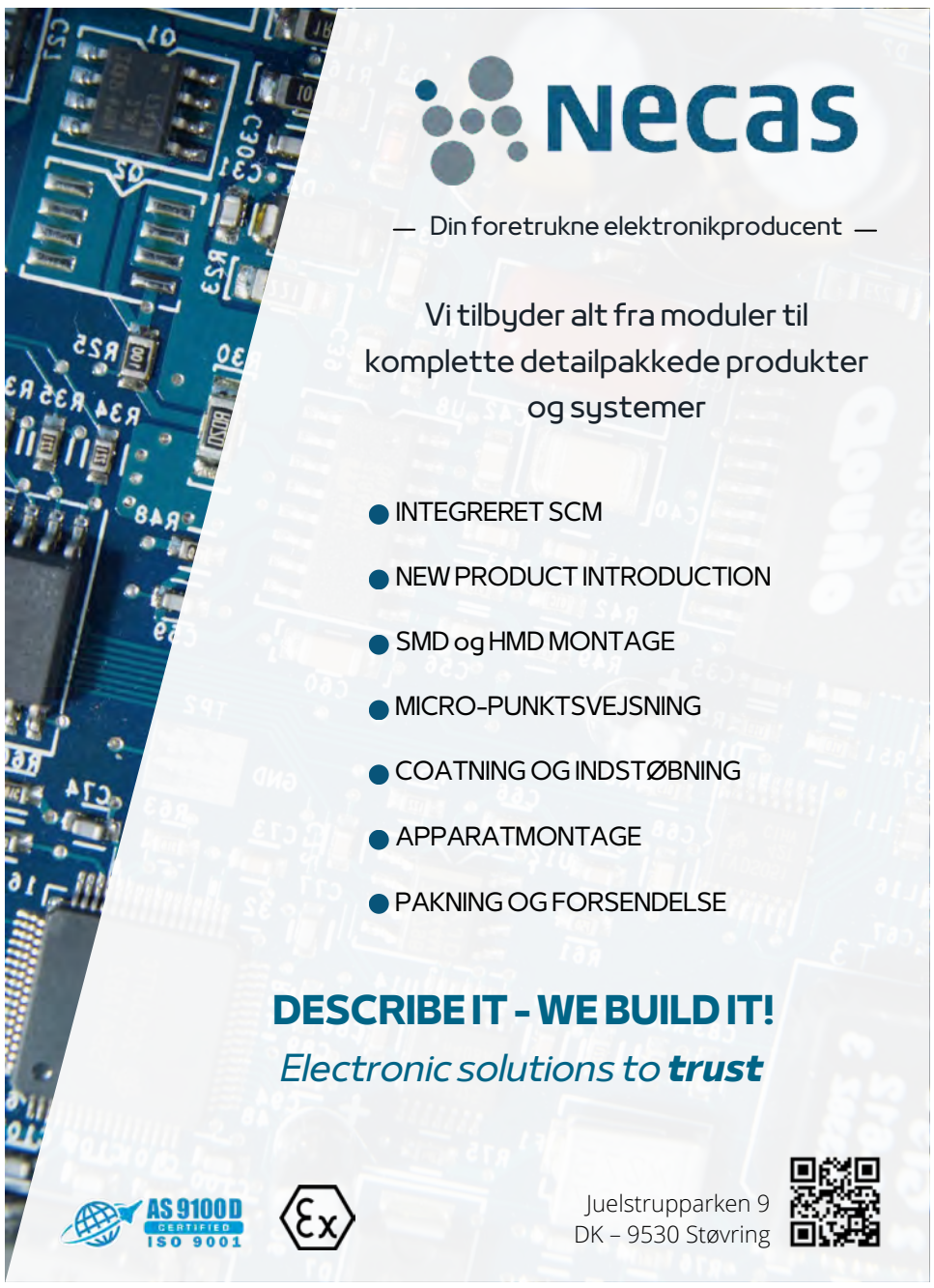
Til det formål har NI udviklet Nigel AI Advisor – eller bare "Nigel". Før man nu frygter, at robotterne overtager verden i bedste Terminator-stil, så er Nigel tænkt som et værktøj, der hen ad vejen vil udvikle T&M-platformene med egenskaber og multifunktionalitet, som vi i dag nok dårligt kan forestille os. NI vil anvende Nigel til løbende at akkumulere viden, så udviklingskurven for brug og ydelse af måleværktøjer vil stige eksponentielt og



Charles Schroeder kunne under NI Test Forum fortælle, hvordan National Instruments reelt skaber værktøjet, der bygger værktøjer.



Rene Voorhorst og Christine Barthelmes er henholdsvis europæisk markedschef og teknisk supportingeniør hos NI.







Farnell tager sig af en del af NI's multidistribution – typisk med de kunder, som er rimeligt selvhjulpne og "bare skal i gang" med at udvikle T&M-udstyr koncentreret omkring NI- og Labview-porteføljen.

> Verden har hidtil været koncentreret om, at mennesker udviklede værktøjer, som har kunnet øge den menneskelige formåen. Cyklen gjorde transport hurtigere end at gå, og når vi ikke selv kunne flyve, så måtte vi jo opfinde flyvemaskinen.

dermed reaktivere Moores lov, som Charles Schroeder refererede til.
Der er ingen tvivl om, at NI er godt gearet til at trække AI-funktionerne ind i Labview-værktøjet – eller måske omvendt. Nigel kan med meget stor sandsynlighed bruges til at optimere Labview til en given måleapplikation, og kombinationen vil kunne definere måleplatforme, hvor de modulære hardwareløsninger kan komme i brug på helt nye måder. Man kan sagtens forestille sig et CI-miljø (Continuous Improvement), hvor en måleapplikation lærer af sin egne fejl og løbende anbefaler rekonfigurationer og ændrede compilere – for derefter at udføre ændringerne i praksis efter accept fra teamet af måleteknikere. Men idéen om at bruge værktøjet til at bygge værktøjer er pludseligt blevet meget nærliggende.
Labview er nok noget nær den bedste løsning til AI-implementeringer. Historisk har Labview været så enkel at bruge, at NI's målesoftware faktisk indgik i Legos Mindstorm-serie af robotter, som selv børn kunne programmere med et grafisk brugerinterface (GUI). Den ikon-baserede og modulære natur af Labview er da også oplagt til at koble sammen med AI. Det er ikke utænkeligt, at Nigel, der endnu kun arbejder på et lavt abstraktionsniveau hen ad vejen vil kunne pusle brikkerne i Labview-puslespillet sammen på en langt mere kreativ og praktisk måde, hvilket i høj grad vil kunne aflaste de ingeniører, der arbejder med udvikling af måleapplikationer – og på sin vis også procesinstrumentering, som Labview i sine tidligste generationer også var meget effektiv til. Men ifølge Charles Schroeder er det endnu for tidligt at overlade de opgaver til Nigel – men mon ikke det kommer?

Hvad nyt er der så for Labview?

- Sjovt nok havde jeg i 2023 den samme overskrift på mit indlæg som i dag, men der er godt nok sket meget med Labview på to år. Blandt de nye tiltag er en styrket software, som giver et bedre samarbejde mellem Labview, Labview Suite+ og System Link, hvilket har til formål at forbinde workflows mellem forskellige dataopsamlings- og måleplatforme bedst muligt, siger Christine Barthelmes, teknisk supportingeniør.
Udfordringerne i test- og måleapplikationer ligger i dag primært i real-time målingerne, som alle har brug for. Målinger foregår i stigende grad on-site og i felten. Og det kræver nogle anderledes og mere robuste værktøjer end de laboratoriebaserede instrumenter. Med de embeddede måle-, dataopsamlings- og computermoduler med et overordnet softwaresystem i ryggen kan man i de fleste tilfælde udvikle produkter, der kan indsættes når og hvor, det er nødvendigt.
Der findes i dag en række grafiske T&M- og kodeværktøjer som GitLab, GitHub og mange andre Git'er, og ingeniører har det med at vælge de løsninger, der tilsyneladende lettest – og helst gratis – udfører en given opgave. Det gør dog koblingen mellem forskellige systemer vanskelig, og springer man mellem forskellige operativsystemer, protokoller og værktøjer, så er der en risiko for, at man kan tabe data eller kode med de forskellige opgraderinger – specielt hvis man springer mellem flere systemer. Labview er ikke en gratis løsning, men Labview er både en glimrende lim mellem forskellige løsninger og sam-

▶ *Fortsættes på side 6*

Brug for tættere kontakt til kunderne

Sidst på dagen havde vi en times tid sammen med NI's europæiske chef, Rene Voorhorst, og Charles Schroeder, hvor vi kunne få en dybere samtale om NI's aktiviteter på det europæiske marked.
- Det er vores klare mål at ekspandere både inden for R&D og i de udadvendte aktiviteter. Der er et klart behov for National Instruments, Labview og Nigel på test- & måleudstyrsmarkedet, for kodeskrivning er i dag blevet alt for tidskrævende. Men for at kunne realisere de mål behøver vi et tættere samarbejde med kunderne og kontakt til mere applikationsorienterede virksomheder, siger Charles Schroeder.
- Vi arbejder i dag med et multidistributionssystem, hvor Avnet/Farnell tager sig af de kunder, der ved, hvad de vil, og blot behøver hardware eller andre specifikke løsninger. Er der brug for en dybere rådgivning og et tættere pingpong, så er CN Rood oplagt, så uanset om man vil hurtigt i gang eller har brug for en mere samlet løsning, så kan NI levere. Endelig er der også vores partnere, som kan hjælpe NI-kunder – og T&M-kunder generelt – med de virkeligt komplekse og specialiserede målesystemer. Det er værdifulde partnere, der løser opgaverne i et tæt samarbejde med kunderne og ganske ofte med et bredt udsnit af NI's produkter i den endelige løsning. For at underbygge behovet på alle områder går vi nu også igen i retning af færre og mere generelle hardwareprodukter. Vi tror på, at vi har ramt en rigtig strategi for at komme meget stærkt igen globalt, slutter Rene Voorhorst.





ODU kom lige på besøg hos DSE under NI Test Forum, og det giver god mening. ODU's program af forbindelsesteknik – ikke mindst Black Line – indgår i de ofte omfattende og meget komplekse testsystemer, som danske DSE udvikler til kunder verden over.

> Labview er nok noget nær den bedste løsning til AI-implementeringer. Historisk har Labview været så enkel at bruge, at NI's målesoftware faktisk indgik i Legos Mindstorm-serie af robotter, som selv børn kunne programmere med et grafisk brugerinterface (GUI).

▶ *Fortsat fra side 5*

tidigt et glimrende styringsværktøj til versionsstyring.

- Vi kommer nok aldrig helt uden om debugging, men i den nyeste version af Labview er der et fremragende Debug Windows, der ved forskellige interrupts viser de faktiske værdier af målingerne, hvad der giver et meget fint overblik over funktionen i måleapplikationen. Er man på arbejde i felten – og sidder man i flere teams og arbejder med samme applikation – så er versionsstyringen rigtig god at have med. Og opstår der tvivl undervejs, så kan debug-billeder eller andre værdier lægges op på et clip-board, som alle i teamet har adgang til, så et problem vil kunne diskuteres i praksis – og i tilnærmet realtime, forklarer Christine Barthelmes.

| VIDTE |

Vision: Complete and system-integrated



reddot winner 2023

GOLD AWARD 2023

- industry-standard, real-time image processing solution complete with integrated software and hardware
- full synchronization with all EtherCAT-based machine processes
- reduced wiring work thanks to the EtherCAT P single-cable solution
- cameras with 2.5 Gbit/s for rapid image transfer
- C-mount lenses with assembly-oriented design
- future-proof lenses designed with 2 µm pixel structure
- correction of chromatic aberration into the near-infrared range
- wide range of EtherCAT-compatible, precisely synchronizable, multicolor LED illumination options
- maximum flexibility afforded by image contrast adjustment during runtime and high pulse power
- Vision Unit Illuminated is a compact unit comprising of a camera, illumination, and focusable optics

Scan to learn more about Beckhoff Vision

BECKHOFF



Jack Bering (th.) var tidligere landechef for NI i Danmark, og derfor er han perfekt i rollen som CN Roods "mand i Danmark", hvor han rådgiver T&M-kunder om brug af National Instruments produkter og løsninger.

Produktnyt





EMC-beskyttelse – nu også til de helt tynde kabler

Snap-ferritter, der klemmes uden på ledninger og kabler for en effektiv retroaktiv støjundertrykkelse, bliver udviklet in-house hos Würth Elektronik, og det er blandt de produkter, som har gjort virksomheden anerkendt verden over. Star Tec og Star-Tec LFS-produktfamilierne er løbende vokset siden virksomhedens start. Der findes nu ferritter til kabeldiametre ned til mellem 2- og 3mm, og også de nye typer følger den praktiske anvendelse, der kendes fra Würth Elektroniks snap-ferritter.

EMC-beskyttelse har stigende betydning i applikationer, der anvender de mindre kabeldiametre, da stadigt mere kompakte kapslinger møder endnu flere kilder til elektromagnetisk støj. Det gør støjundertrykkelse udfordrende, og det har fået Würth Elektronik til at udvide sit program af de mindste kapslinger for Star-Tec og Star-Tec LFS-familierne i virksomhedens ferrit-program.

Star-Tec snap-ferritter bruges til retroaktive støjundertrykkelse af frekvensafhængig og kabelbåren støj i enkeltledere inden for frekvensområdet 1MHz til 1GHz. Star-Tec LFS-serien af snap-ferritter er specifikt designet til lavfrekvente applikationer mellem 300kHz og 30MHz.

Snap-ferritterne fra Würth Elektronik er kendetegnet ved deres fremragende brugervenlighed. Kabelfikseringen letter håndtering, og klemmefunktionen forhindrer montagefejl. En nøgle, som er inkluderet i de samples, Würth Elektronik udsender, gør det muligt at åbne og reinstallere snap-ferritterne når og hvor som helst, hvilket gør EMC-tests legende let. Den interne lås forhindrer desuden uautoriseret fjernelse af snap-ferritterne, hvis man ikke har nøglen.

De nye snap-ferritter er designet specifikt til tynde kabler, og de har klare fordele i forhold til integrerede ferrit-fikseringer i kablet, da snap-ferritterne kan monteres uden brug af (yderligere) værktøjer eller produkter som kabelbindere, krympeflex eller tape.

De robuste og kompakte plasthuse, der holder NiZn- og Mn-Zn-ferritterne er klassificeret efter UL94 V0 og specificeret til driftstemperaturer mellem -50°C og +105°C.

Alle Star-Tec og Star-Tec LFS snap-ferritter leveres nu til kabeldiametre mellem 2mm og 25mm, og de kan bestilles fra lager uden MOQ (Minimum Order Quantity). Designere kan bestille gratis samples.

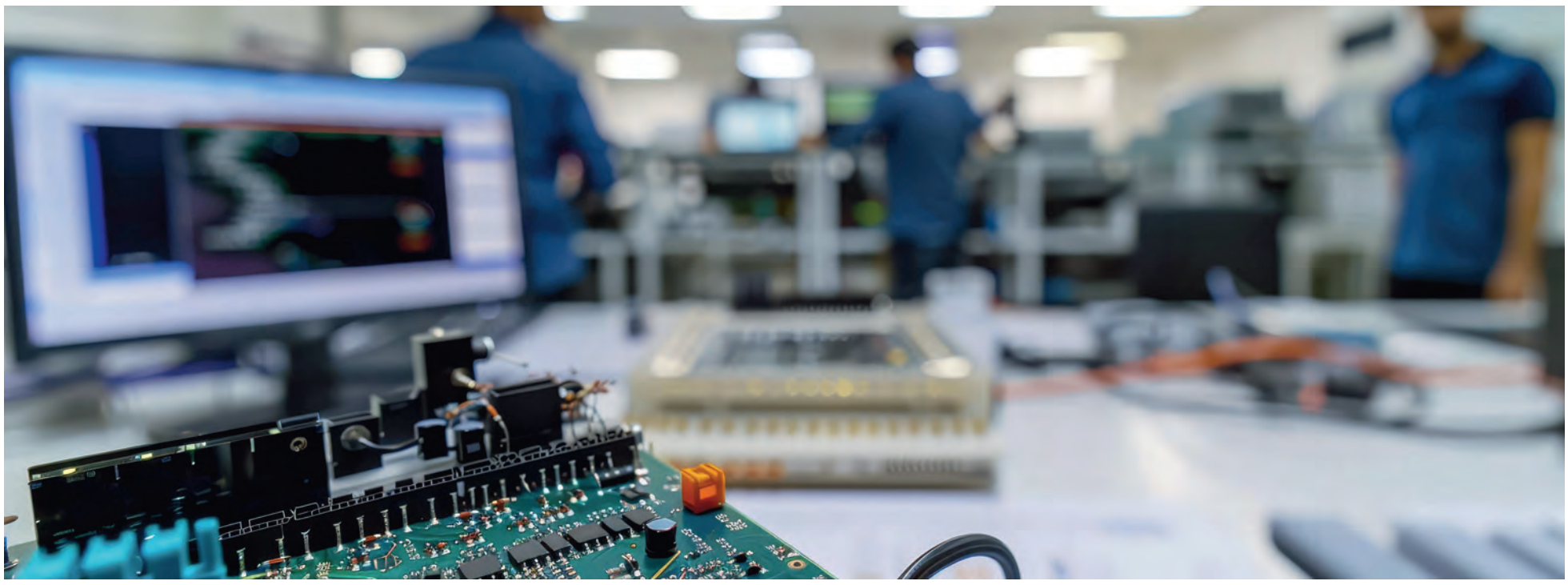
Würth Elektronik Danmark A/S
Tlf.: 88 43 56 00
Internalsales.dk@we-online.com





Fleksible platforme giver hurtig produktudvikling

Hurtig prototypeudvikling er afgørende for succes på markeder, hvortil man skal udvikle applikationer, der gør nye services mulige, og som strømliner produktionen af de produkter, der allerede eksisterer



Af Cedric Vincent, chef for Software Technology Lab, Tria Technologies

Dagens embeddede systemer får stadigt mere funktionalitet og indeholder teknologier som dataanalyse og machine learning (ML) for bedre at kunne behandle real-time sensordata-inputs. De kan også bedre udnytte de fremskridt, der sker inden for brugerinterface-teknologien for at gøre automatiske systemer lettere at opsætte og styre.

For at få glæde af de nye ekstra egenskaber kræves der ofte hurtig prototyping. Designere ønsker typisk at afprøve forskellige applikationsscenarier og at vurdere såvel funktion som markedsaccept. Tidlige versioner kan give feedback fra kunder om, hvordan en given idé vil fungere i praksis "i felten". Og i takt med at et designteam raffinerer et applikationskoncept til en pålidelig software, bliver det mere tydeligt, hvilke funktioner et produkt har behov for. Visse elementer vil blive tilføjet, mens andre vil blive erklæret unødvendige og siden hen fjernet.

Prototyping og udvikling behøver ikke at foregå på fysiske hardware-targets, så designarbejdet kan begynde, inden en given hardware er til rådighed. Megen software kan udvikles på en vært og i cloud-miljøer, hvor designere kan få fordel af de mange muligheder for simulering, debugging og analyse, der findes i disse miljøer. Begrænsningen i den fleksibilitet, som designerne ønsker sig i forhold til ændringer i hardwaren, og skift mellem forskellige runtime-miljøer ligger i det besvær, som de embeddede applikationer altid må imødese.

I/O-funktioner og SMARC

Embeddede systemer kræver lavniveau adgang til I/O-funktioner, og det giver real-time krav, som lægger mere vægt på en reel hardware-afhængighed. Ændringer i disse hardwarefunktioner – i takt med at koden flyttes fra server til target eller mellem forskellige targets, når et hardwareteam optimerer konfigurationen – står i vejen for den hurtige prototyping. Software-ingeniører oplever som regel, at de bruger for megen tid i omskrivning af I/O-access-koden og andre funktioner, der ikke fungerer som forventet, når den grundliggende platform ændrer sig.

Forbedringer i hardwarestandarder har reduceret en del af det overhead, som portering medfører. Standarder som SMARC har et konsistent pinout og I/O-mapping for generel periferi. Det har åbnet døren for et levende marked af klar-til-brug processor boards og I/O-udvidelsesmoduler, der drastisk reducerer behovet for at designe kundespecifik hardware, før prototypefasen kan påbegyndes.

I princippet gør SMARC det endnu lettere at skifte mellem processorarkitekturer med opretholdelse af de samme I/O-egenskaber. Det giver producenter fordele i form af udnyttelse af de ydelses- og effektivitetsmæssige – og innovative – forbedringer, som de nyeste Arm- og X86-arkitekturer giver mulighed for. Det vil sige: Så længe opgaven med portering af software fra én platform til en anden er så sømløs som overhovedet mulig.

Containere

Ud over at give adgang til mange avancerede softwareværktøjer har cloud-miljøet ført til vigtige forbedringer inden for softwareportabilitet med de bekvemmeligheder, der letter processen i at gå fra én hardwareplatform til en anden. Én af de vigtigste innovationer er i den forbindelse den såkaldte container.

En container har en række af de attributter, der kendetegner en virtual machine i den forstand, at den isolerer hardwaren fra operativsystemet og applikationskoden i et projekt. I et cloud-miljø betyder det, at operativsystemet og de bibliotekservices, applikationen behøver, altid er til rådighed, uanset hvilken servervært man bruger til at køre softwaren på. Alle I/O-kald er abstrakte, så eksempelvis adgang til et netværk ikke kræver ændringer for at fungere med forskellige hardware-interfaces. En stor fordel ved containere i forhold til gængse virtual machines er, at afvikling af en applikation i en container vil køre med den samme hastighed og bruge den samme mængde af memory, som hvis applikationen blev kørt uden for containeren (i selve systemet), og det forbedrer derfor runtime-effektiviteten. Multiple containere, der kører på et target, er værtens operativsystemkerne. Men de er alligevel indbyrdes funktionelt isolerede fra hinanden for at forhindre gensidig interferens.

Containerteknologien underbygger det Simpleswitch-framework, der eksisterer i Trias familie af SMARC-moduler. Simpleswitch blev designet for at gøre embedded software så ligetil og hurtig at udvikle som en smartphone app. Da modellen bruger en standardiseret metode til at synliggøre alle hardware-interfaces til den software, der kører i et Simpleswitch runtime-miljø, så vil et softwarekald for adgang til en I²C-bus eller en GPIO-port være den samme for et i.MX8M Mini-modul, et i.MX8M Plus-modul eller endda et board med en Intel x86-processor som vært.

Som deliverables – eller "pakkeløsning" – er softwaren opdelt i tre: SDK'en (Software Development Kit), basis operativsystemets images og et register over de containere, der indeholder mange anvendelige funktioner. SDK'en supporterer tre target-arkitekturer, nemlig de Arm-baserede i.MX8-familier af processorer fra NXP, Intel x86 og QEMU.

QEMU – virtual machine

QEMU er en vigtig tilføjelse. Det er en virtual machine, der replikerer hardware-interfaces i target SMARC-modulerne, så den kode, som er designet til disse moduler, kan køre på en vært-workstation eller en cloud-platform. Det er en bekvem og kostoptimal metode til at få store teams af ingeniører til at arbejde på det samme projekt. Disse teams skal ikke vente på at få adgang til et hardwaremodul, som i modsat fald ville være nødvendigt til test eller kundeevaluering. De kan derimod skrive og teste kode på værten med en forventning om, at koden vil arbejde på præcis samme måde på et fysisk target.

Hvert Simpleswitch-image udgør et basis operativsystem, der kan være vært for containerne. Et image er nok til at boote boardet og opsætte et tilhørende display, ligesom det giver designeren mulighed for at anvende SSH-sessions for adgang til de interne funktioner over en netværksforbindelse.

Inden Simpleswitchs basisimage er et standard Linux-filsystem opbygget med Yocto ledsaget af to softwarestacks. Den første stack er Simplecore IO, et hardwareabstraktionslag, der giver én samlet og konsistent vej til adgang til enhver af SMARC-modulets I/O'er. Den anden stack er en container manager, der er en metode til at organisere begge bruger-containere. Det er en samling af forud pakkede templates, der supporterer Python, Flutter og Qt runtime-miljøer. Ved at bruge disse forud pakkede containere kan software-ingeniører få fordel af den hurtige udviklingssupport, som disse miljøer giver.

Container-registret giver designere adgang til et stort antal forud pakkede softwarestacks, som med yderligere services letter opgaverne med at bygge avancerede systemer til IoT-applikationer. Registret inkluderer moduler til Chromium, COG, Mosquito og MQTT. Et yderligere modul i container-registret er IoT Connect, der tillader data-management og dataindsættelse til IoT-applikationer. Med nogle få trin kan en designer få en device til at opsamle og videresende telemetriske data til clouden ved at bruge en container fra registret og opstille adgangsbetingelser på target.

Da hardwarebeslutninger ændrer sig, og softwarekald for moduler skiftes ind og ud, så er kombinationen af containerteknologi og support-funktionerne i SDK og registret i stand til at realisere disse ændringer hurtigt og med et minimum af besvær.

Optimeret til prototyping

Når et projekt nærmer sig sin afslutning, kan designteams overveje det industrielle runtime-miljø, der er bedst til formålet. Arkitekturen i Simpleswitch er optimeret til prototyping med funktioner, der letter sidste-øjebliks hardware-ændringer. Det tilhørende Embedded Kit indeholder produktionsforberedte funktioner sammen med egenskaber, som har stor værdi for systemer i felten. De omfatter support for øget sikkerhed med secure-boot og langsigtede vedligeholdsprogrammer til support af over-the-air (OTA) opdateringer.

Den hurtige prototyping er i dag en vital del af den embeddede- og IoT-systemers udvikling. Ved at vælge et softwaremiljø, som tillader hurtige ændringer i såvel hardware som software suppleret med muligheder, der ligger i en righoldig platform som SMARC, kan projektteams sikre sig, at de ikke skal slås med problemer med portering, men i stedet fokusere på værdien i selve applikationen.



DOCK.
TEST.
DONE.

Reliable connector solutions

for mass interconnect

Sådan får man fleksible, fremtidssikrede ATE-systemer

Vi skal i denne artikel se, hvordan man kan bygge fleksible, skalérbare ATE-systemer (Automated Test Equipment) med åben-arkitektur hardware og software. Med real-world eksempler fra systemintegratoren Intepro bliver det synligt, hvordan industrikunder kan få fordel af modulære COTS-produkter (Commercial Off-the-Shelf), som giver prisoptimale og robuste løsninger med let integration af fremtidige modifikationer og udvidelser – uden risici for obsolescence-problemer

Af Steven Edwards, switching product manager, Pickering Interfaces

Fra sin start i 1981 har Intepro Systems leveret ATE-systemer til producenter af effektelektroniske systemer inden for aerospace, forsvar, automotive, medio, telecom og bæredygtige energiløsninger. Virksomhedens globale kundebase omfatter nogle af markedets største navne, men virksomheden er selv ganske lille med sine kun 25 medarbejdere i Irland, UK og USA. De relativt få medarbejdere dækker dog flere discipliner som el, mekanik og software-design. Intepro og Pickering Interfaces har arbejdet sammen i lang tid med en fælles tro på de åbne arkitekturer med hardware, der giver fremragende resultater for slutkunderne, som får adgang til hurtige leverancer af højfleksible og skalérbare ATE-systemer med meget kundespecifikke anvendelser.

- Vi er en lille virksomhed, men vi er effektive. Vi ved, hvordan vi kan maksimere de evner og ressourcer, vi har in-house, ligesom vi tror på partnerskaber med eksperter inden for andre domæner for at skabe optimale løsninger til vores kunder til deres øjeblikkelige behov, men også med et øje på fremtidig udvikling, siger Gerard Sheehan, Intepros direktør.

Intepros forsvarskunder inkluderer Raytheon, Lockheed Martin, MBDA, BAE Systems, Crane Aerospace & Electronics og UK's Forsvarsministerium. I de fleste tilfælde har de været kunder i årtier, og de råder over multiple komplekse ATE'er, som er designet, fremstillet og installeret af Intepro.

De produkter, som testes, omfatter strømforsyninger/konvertere, APU'er, DC-spændingskilder, batteri-backups, invertere, ladere og AC/DC-forsyninger. Den stigende elektrificering inden for aerospace og andre sektorer som bil- og jernbanesektorerne kræver også flere effektelektroniske produkter og igen flere ATE-systemer.



En af Intepros mere komplekse ATE-installationer.

Intepro leverer også ATE-systemer til flere traditionelle strømforsyningsproducenter som TDK/Lambda. De er blandt de volumenproducenter, der typisk bestiller flere ATE-løsninger fra Intepro – ofte til parallelitet mellem produktions- og udviklingsudstyr.

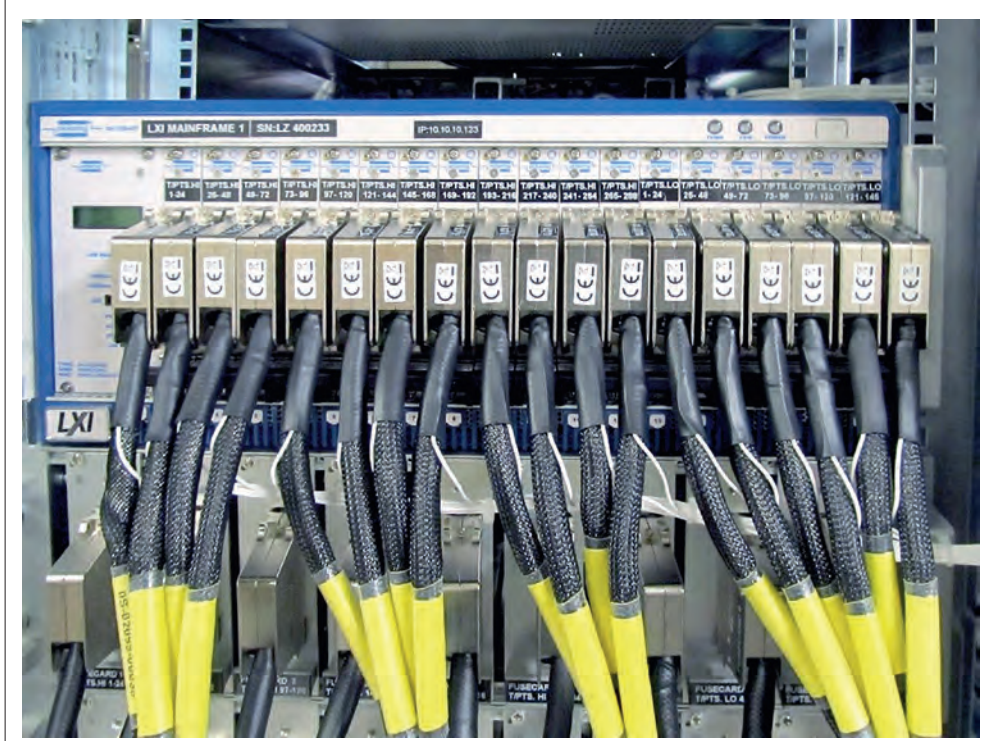
Blanding af åben og kundespecifik arkitektur

Intepro foretrækker de åbne hardware- og software-arkitekturer, da disse produkter understøtter en høj grad af fleksibilitet inden for både komponenter og drivere. Integration med off-the-shelf instrumentering er også lettere – ikke kun for Intepro i udviklingen af ATE-udstyret, men også for de kunder, som ønsker at bruge Intepros systemer.

Kernen i Intepros filosofi om åben arkitektur er brugen af Ethernet-baserede LXI-, pc-baserede PXI- og populære interconnect-standarder som CAN-bus, GPIB, USB samt de serielle busser som RS-232 og RS-485. Intepros ATE-systems inkluderer en række programmérbare elektroniske kilder, belastning og switch-matricer, der i mange tilfælde er leveret af test- og verificeringsspecialisten, Pickering Interfaces.

Samarbejdet mellem de to virksomheder går mere end 30 år tilbage til en tid, hvor Intepro ellers designede og byggede sine egne scanningsmatrixkort (switch-matricer) med brug af reed-relæer købt hos Pickering Electronics. Med fremkomsten af PXI og senere PXIe (baseret på PCI- og PCIe-busserne) samt LXI er Pickering Interfaces gået ind på markedet med sine

▶ *Fortsættes på side 12*



LXI-chassiset er hjertet i mange af de ATE-systemer, som Intepro designer og bygger.

REPCOMP
Power for Professionals

DIN Rail løsninger til de fleste formål

Standard	75-480W	(YSDN Series)
Slim-line	10-96W	(YSDL Series)
High Performance	120-960W	(YSDH Series)
Wide Input Range	60-480W	(YSDW Series)
3-Phase Input Voltage	240-960W	(YSDT Series)
Step Shape	15-150W	(YSDS Series)
Redundancy modules	20A & 40A	(YSDR Series)
Buffer modules	24V/20-40A	(YSDB Series)
UPS modules	24V/20-40A	(YSDU Series)



www.repcomp.dk

hin - since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand C-5616 Se mere på hin.dk


WE TALK IOT
AVNET SILICA
SCAN & LISTEN!
/ WE TALK IOT:
THE TECHNOLOGY BUSINESS PODCAST
Exploring best practise use cases and formulas for success
VISIT AVNET SILICA AT STAND C2750

▶ *Fortsat fra side 10*

egne COTS-moduler, ikke kun til switching af signaler, men også til simulering af elektrisk belastning og forsyning fra spændings- og strømkilder.
- Det var et logisk valg for os at begynde at købe COTS-moduler fra Pickering Interfaces. Vi erkendte tidligt, at Pickering er domæneekspert inden for test, måling og simulering, og så har de fuldt ud taget de åbne hardware-arkitekturer til sig, så de er perfekt i tråd med vores filosofi og forretningsmodel, fortæller Gerard Sheehan.
Derfor har mange ATE-systemer fra Intepro over de seneste årtier inkluderet mindst ét Pickering-chassis (typisk LXI) samt multiple kort som switch-matricer, højfrekvenstestkort, spændings- og strømkilder, effektrelæmoduler og digitale I/O-kort, fortæller Gerard Sheehan.

Processen

Mange kunder kommer til Intepro, da de har brug for at teste subkomponenter i de effektsystemer, som kunderne designer og producerer. Et eksempel kan være en strømforsyning, der kræver et trefaset input med levering af DC med flere forskellige output-spændinger, hver især specificeret til en given maksimalt tilladelig strøm.
En PSU vil typisk indeholde nogle få effektmoduler og et controller-modul. Hvert modul skal testes individuelt, Når det er bevist, at modulerne overholder specifikationerne, vil PSU'en blive monteret og testet som et samlet system.
Gerard Sheehan forklarer, at testkravene som regel er udgangspunktet for de fleste Intepro-projekter, da de er bestemmende for, hvilke forsyningskilder der skal være til rådighed (AC, DC eller begge med tilhørende spændinger, strømme og effektniveauer), hvilke belastninger der er brug for (impedanser, spændinger, strømme og effekter), og hvad der reelt skal måles (igen spændinger, strømme, effekter, men også timing).
Kunderne er klart nok inden for visse sektorer kun i stand til at give Intepro en lidt bred ønskeseddel. Men Intepro vil altid arbejde sammen med kunderne i specifikationerne for en løsning inklusive valg af chassis, hardware, styringssoftware samt det mekaniske testfikstur, der udgør det fysiske interface med en unit under test (UUT).
Den overordnede løsning vil typisk også inkludere en række fuldt integrerede instrumenter som oscilloskoper, digitale voltmetre og funktionsgeneratorer. Dataopsamling og -fortolkning bliver også trukket ind i designet, og Intepro aftaler med sine kunder, hvilke parametre der skal måles, samt hvordan kriterierne for "pass or fail" for enhver given test skal defineres. I de fleste tilfælde skriver Intepro derefter den software, som fuldt ud skal automatisere ATE'et.
Afhængigt af projektets omfang kan kunderne typisk forvente en turnaround-tid mellem tre og ni måneder. Den længere tidsramme skyldes som regel, at mere tid (op til et par måneder) vil blive brugt til at opnå enighed om specifikationer, schematics og opstilling af en samlet BOM (Bill of Materials). Visse komponenter kan også være underlagt længere lead-times (op til to og måske tre måneder).



Pickerings modulære LXI/USB 18-slot chassis.

Chassis og moduler

Blandt Intepros favoritter er Pickerings modulære 18-slot 3U LXI/USB switching-chassis, der er fuldt kompatibelt med LXI Standard 1.4 og rummer op til 18 3U PXI-moduler, der individuelt kan styres gennem et standardiseret Ethernet- eller USB-interface (da hvert modul er en adressérbar LXI-kompatibel komponent). Modulerne kan også styres gennem en kernedriver.
Blandt modulerne er 40-320A-101 et af de mest populære. Det er en enkelt 24-kanals multiplexer og et af Pickerings 40-310/320A-produkter af højvolt switching-moduler. Alle moduler i serien er supporteret af PXI- og LXI-chassiser og indeholder Pickerings egne reed-relæer af en meget høj kvalitet. Relæerne har skiftetider på mindre end 0,5ms og kan hot-switche op til 750VDC eller 750VAC peak (op til 10W maks. effekt) og "koldt" op til 1kVDC eller 1kVAC peak.
Blandt Intepros foretrukne moduler finder man også 40-755-110, der er en high-density RF-multiplexer. Modulet indgår i en serie, hvor multiplexerne kan leveres som 50Ω- eller 75Ω-varianter. Modulerne findes også i en serie af to konnektorversioner, enten SMB til frekvenser op til 1,8GHz (50Ω)/1,3GHz (75Ω) eller multivejs, hvad der dog begrænser båndbredden til 1,3GHz, men som giver en højtæt løsning, som kun optager én enkelt PXI-slot. Modulerne er supporteret af enten PXI- eller LXI-chassiser.
- Vi arbejder på at standardisere os til visse generiske Pickering-moduler, som kan fungere på tværs af multiple platforme. Så når vi bygger et nyt system, er det vores typiske favoritmoduler, hvortil vi allerede har skrevet de software drivere, der skal styre dem. Det minimerer udviklingstiden for os og holder omkostningerne på et minimum for vores kunder, konstaterer Gerard Sheehan.

Fremtidssikring

Intepros valg af åbne arkitekturer holder mest mulig udvikling på et generisk plan med en høj grad af hardware-abstraktion. Det gælder ikke mindst dér, hvor virksomheden skriver sin software sådan, at skal én DC-kilde udskiftes til en anden, så er det kun et spørgsmål om at udskifte konfigurationsfiler, men kontrolsoftwaren vil virke som før. Desuden er der sjældent brug for, at en kunde skal revalidere systemet fra hverken et ingeniør- eller kvalitetsmæssigt synspunkt.
Det er blandt Intepros bedste salgsargumenter: At systemer er så lette at tilpasse individuelle forhold.
Endnu et aspekt i fremtidssikringen er at undgå, at obsolescence/udfasning ødelægger mulige, fremtidige produkter. Gerard Sheehan vurderer, at det er endnu en fordel i partnerskabet med Pickering og COTS-produkterne, at udfasning af komponenter er styret med hård hånd, så man langt ud i fremtiden kan købe de nødvendige komponenter og moduler.
- Det er én hovedpine mindre for os. Vi er glade for at kunne standardisere med visse Pickering-moduler med den tryghed, at hvis Pickering skulle have brug for at udskifte komponenter, hvis de oprindelige ikke længere er til rådighed, så er vi immune over for de ændringer. I sidste instans køber vi funktionalitet – og det er reelt også, hvad vores kunder køber af os. Alsidigheden er også vigtig. En kunde har for nylig fået leveret en teststation, der er i stand til at teste hele 31 forskellige produkter – og kunden skal i den forbindelse kun skifte testfiksturet, slutter Gerard Sheehan.
Det er da fremtidssikring og alsidighed samlet i den samme løsning baseret på gennemprøvede, modulære produkter efter åbne standarder og brug af generiske løsninger til det meste …



Modul i Pickerings 40-310/320A-serie: Det viste 40-320A-101 er ideelt til applikationer som isolationstests af kredsløb, relætests, halvleder breakdown-monitering og isolationstest af konfigurerede kabelbundter.



40-755-110 er en high-density RF-multiplexer med lave insertions-tab og VSWR over hele det brugbare frekvensområde, og hver multiplexer er designet til at have tab uafhængige af stien. Den viste type er med SMB-konnektorer.



Walk in
curious
Walk out wiser

30. september - 2. oktober | HI Tech & Industry Scandinavia

Er du nysgerrig på industriens nyeste løsninger?
På HI-messen møder du +600 innovative udstillere på tværs af 6 stærke sektorer: Automation & Robotter | Underleverandører | Fødevareteknologi | Maskiner, Værktøj, Produktions- og Sikkerhedsudstyr | Intern logistik | EOT – Electronics of Tomorrow – Udstillere, der udfordrer status quo og driver industrien frem.

Deltag i højaktuelle konferencer og events med førende eksperter, stil skarpe spørgsmål og få ny viden der kan styrke din virksomhed.

Mød op. Bliv inspireret. Gå klogere hjem.

Vi ses!

Køb din billet på hi-industri.dk

MCH

Fordele ved SiC MOSFETs frem for IGBT'er i motorinvertere

Industrielle elektriske motorer er kritisk tunge energiforbrugere, og alene i USA tegner de 3-fasede motorer sig for rundt regnet 30 procent af den elektriske belastning. Det Internationale Energiagentur påpeger muligheden for store besparelser, og mere energieffektive motorsystemer kan understøtte op til 70 procents energibesparelser

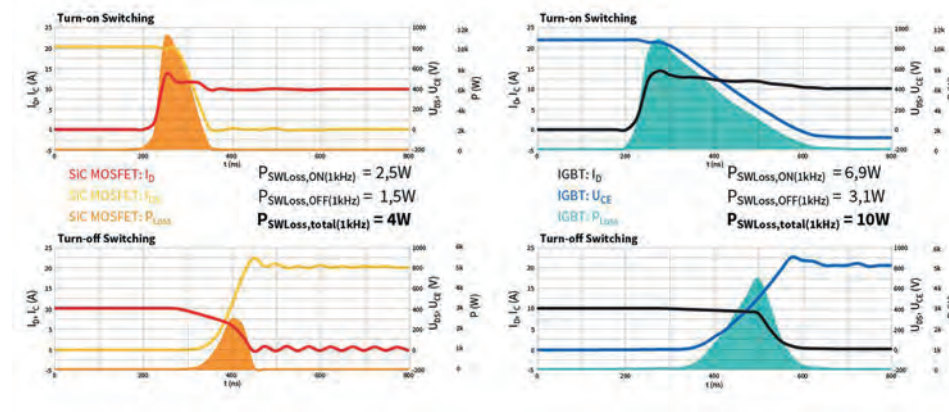
Af Matthias Ortmann, FAE Application Engineering, Toshiba Electronics Europe

I EU har regulatoriske indgreb som NZIA (Net-Zero Industry Act) og Fit-for-55 klimalovgivningen sat en tyk streg under regionens dedikationer til at overføre bæredygtighed for energi i praksis inden for produktionsmiljøerne. Det er ført til skridt mod optimering af motorer i forhold til de præcise driftsbelastninger og brug af invertere til hastighedsstyring. Spirende teknologier som SiC (siliciumkarbid) ses inden for halvledere som et alternativ til IGBT'er i næste generation af motorinvertere, der skal give højere effektivitet og reduceret forbrug i industrielle applikationer.

IGBT'er har længe været den foretrukne switching-komponent til AC-motorinvertere i industrielle- og energikonverteringsapplikationer med nominelle spændinger mellem 300V og 6000V samt strømme fra nogle få ampère op til kA-niveauet. IGBT'er er strukturelt mage til bipolare junction-transistorer, men med en MOSFET-lignende gate, og de arbejder effektivt ved switchingfrekvenser op til 30kHz.

Historisk har IGBT'er domineret applikationer over 600V, og deres ydelse er løbende blevet forbedret takket være tilføjelse af Kelvin source-pins for bedre styring og reduceret støj. Væksten i WBG-teknologier (Wide BandGap) som SiC MOSFETs ændrer dog landskabet, så designere i dag står overfor et meget højteffektivt alternativ til IGBT'erne.

SiC har flere fordele i forhold til IGBT'er gennem lavere switching-tab, højere switching-frekvenser og bedre termisk ledeevne. SiC MOSFETs udviser en betydeligt hurtigere turn-off med kortere reststrømme, hvilket kan reducere tab med 60 procent eller mere som erstatning for en IGBT, mens turn-on tabene kan forbedres med mere end 50 procent *(figur 1)*. Når det drejer sig om lede- og diodetab, så er der effektivitet at hente under partielle belastninger, men ellers er ledetabene små sammenlignet med turn-on og turn-off tabene.



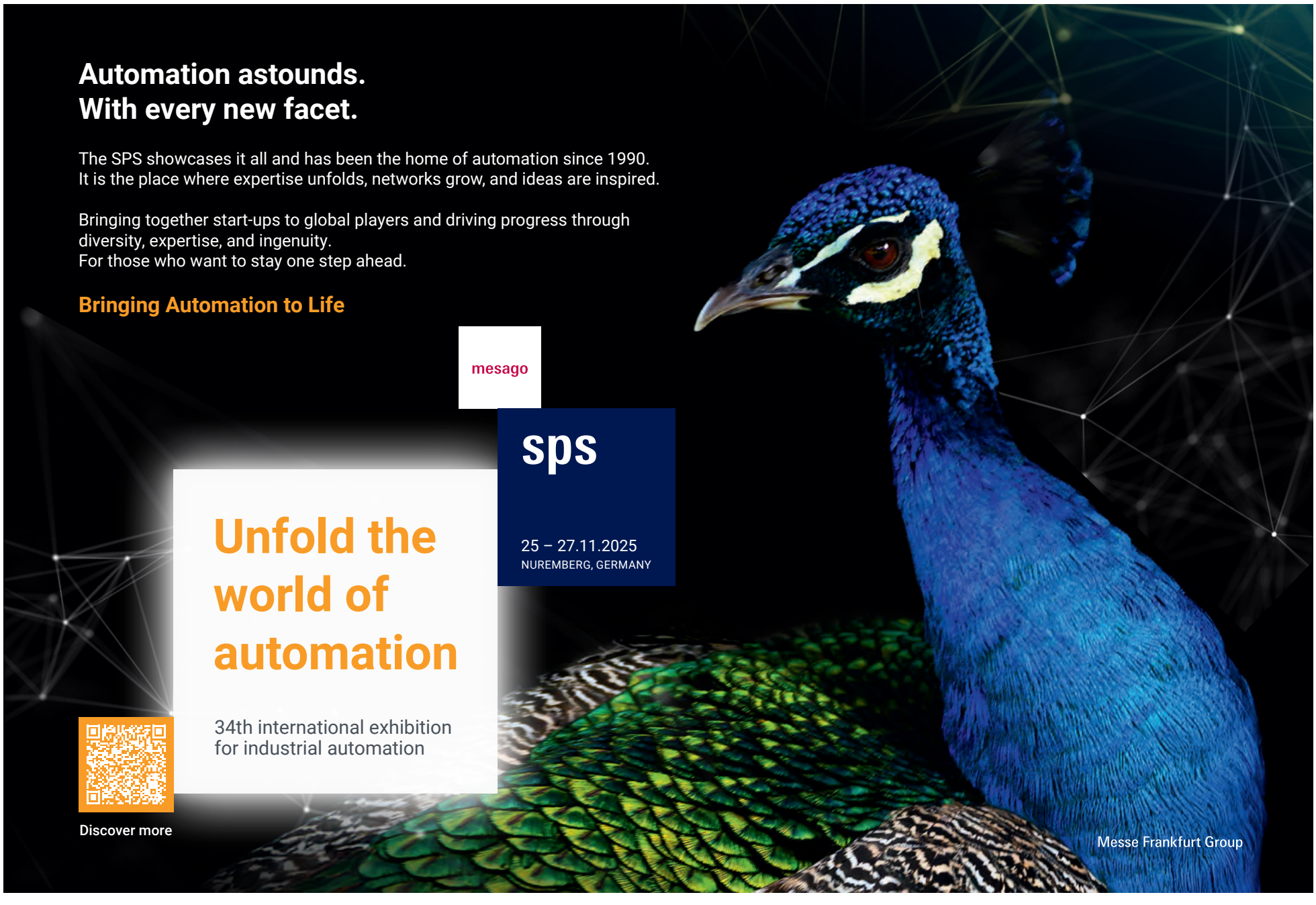
Figur 1: Sammenligning af switching-tab mellem en SiC MOSFET (venstre) og en IGBT (højre).

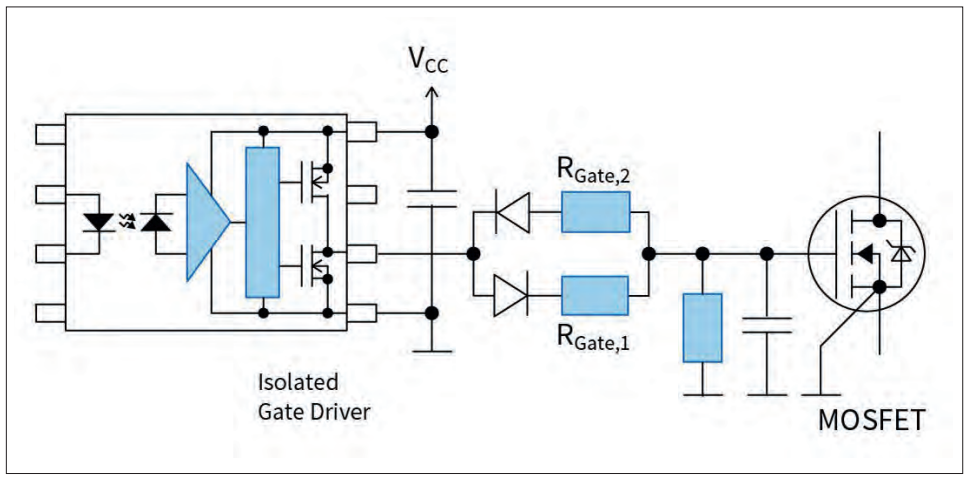
Switching ved højere frekvenser

SiC MOSFET-invertere kan switches ved højere frekvenser end IGBT-designs, og SiC fungerer bekvemt mellem 50kHz og 200kHz i kommercielle designs. Det har en direkte betydning for de passive komponenter i designet som DC link-kondensatoren. Da denne komponent alene er ansvarlig for mellem 20 og 50 procent af en inverters volumen, så vil selv små forbedringer i switch-frekvensen kunne medføre mere kompakte og lettere designs.

I takt med at markedskravene for mere kompakte invertere stiger, bliver de termiske udfordringer også mere udtalte, og det er en udfordring i IGBT-designs, der ofte er udsatte for termiske runaways. Til sammenligning er SiC MOSFETs med deres bedre termiske ledeevne ofte bedre egnede til udvikling af de mere kompakte og energitætte designs.

Principperne bag gate driver-design til IGBT'er kan overføres til SiC MOSFETs. Takket være en stigning i pinout-standardiseringen af gate drivere er test af forskellige alternativer før valg af den endelige optimale løsning ret ligetil. Designere kan dog have brug for at overveje flere





Figur 2: Basisdesign for et gate-kredsløb til en SiC MOSFET med isoleret gate driver.

driver-specifikationer, før de træffer deres valg. Ud over de højere switch-frekvenser kan mere specifikke krav til slew-rates, sink-/source-strømme og propagations-delays spille ind i valget af driver. Valg af en MOSFET med en Kelvin-pin hjælper i øvrigt til at minimere effekten af induktans i belastningsvejen for source.
Én eller to dioder kan tilføjes til gaten for at give en individuel kontrol over turn-on og turn-off stierne ligesom et modstandskondensator-netværk til jord minimerer risici for parasitiske turn-ons *(figur 2)*.

Tredjegenerations SiC MOSFETs

Med afsæt i sin erfaring fra tidligere komponentgenerationer har Toshiba for nylig lanceret sin tredje generation af SiC MOSFETs, som fortsætter forbedringerne inden for switching-ydelsen og letter design-in. De væsentligste forbedringer er inden for:

- Reduktion af $R_{DS(ON)}$-ændringerne over komponentens levetid.
- Lavere $R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$-produkt.
- Bredere V_{GSS}-rating.
- Højt og smalt V_{th}-vindue.

Det såkaldte SBD-diodekredsløb er implementeret på MOSFET'ens die direkte ved siden af transistoren med den samme nominelle strøm som MOSFET'en og en lav forward-spænding, VF, på rundt regnet 1,35V i 1200V-komponenterne. Da reverse-strømmen løber gennem SBD'en og ikke gennem en svagere body-diode, så vil generering af krystaldefekter i transistorområdet kunne undgås, hvorved man opnår en langt mere robust og konsistent $R_{DS(ON)}$ over komponentens levetid.
$R_{DS(ON)} \times Q_{gd}$-produktet er også forbedret med 80 procent i forhold til den foregående generation af komponenter. Den reducerer den strøm, der er nødvendig og op- og afladning af gaten, så man opnår kortere switching-tider og en bedre switching-ydelse.
Den sidste forbedring er den bredere V_{GSS}-rating, som nu spænder fra -10V til +25V, hvorved gaten er mindre følsom over for mindre over- og undershoots. Parret med et højt og smalt V_{th}-vindue (+3V til +5V tærskelspænding) er designs med de nyeste SiC MOSFET meget mindre udsatte for falske turn-ons i brokonstellationer – især i elektrisk støjfyldte miljøer.
I Toshibas tredjegenerations 650V SiC MOSFET *(figur 3)* er der 3- og 4-pins komponenter tilgængelige med $R_{DS(ON)}$, der spænder fra 107mΩ ned til 15mΩ. De kan leveres i TO-247- og TO-247-4L-huse. Planlagt er også fremtidige TOLL- og 8mm × 8mm DFN-huse. Inden for 1200V-området kan man få 3- og 4-pins SiC MOSFETs med $R_{DS(ON)}$ på 140mΩ ned til 15mΩ. Kanaltemperaturer op til 175°C er specificeret for begge spændingsklasser.

Integration af SiC i en AC-motorinverter

For at kunne evaluere ydelsen i de nye tredjegenerations SiC MOSFETs har Toshiba udviklet et 400V 3-fase AC-motorinverter-design, som normalt

▶ *Fortsættes på side 16*

V_{DSS}=650V

$R_{DS(ON)}$ Typ. (mΩ)	TO-247	TO-247-4L(X)	TOLL	DFN8x8
				
	3rd generation			
15	TW015N65C	TW015Z65C	-	-
27	TW027N65C	TW027Z65C	TW027U65C Mass Production 2025	TW031V65C
48	TW048N65C	TW048Z65C	TW048U65C Mass Production 2025	TW054V65C
83	TW083N65C	TW083Z65C	TW083U65C Mass Production 2025	TW092V65C
107	TW107N65C	TW107Z65C	-	TW123V65C

V_{DSS}=1200V

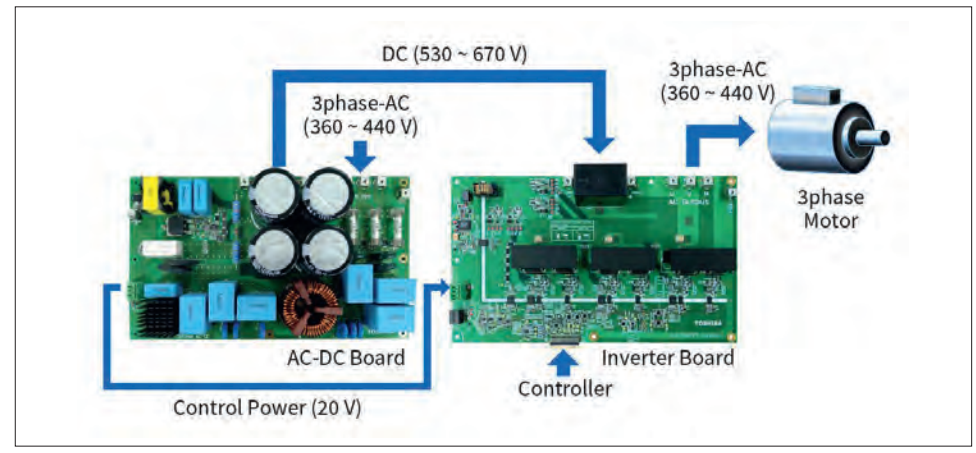
$R_{DS(ON)}$ Typ. (mΩ)	TO-247	TO-247-4L(X)
		
	3rd generation	
15	TW015N120C	TW015Z120C
30	TW030N120C	TW030Z120C
45	TW045N120C	TW045Z120C
60	TW060N120C	TW060Z120C
140	TW140N120C	TW140Z120C

Figur 3: Oversigt over de nuværende og planlagte tredjegenerations SiC MOSFETs med V_{DSS} på 650V og 1200V (masseproduktion gennem 2025).

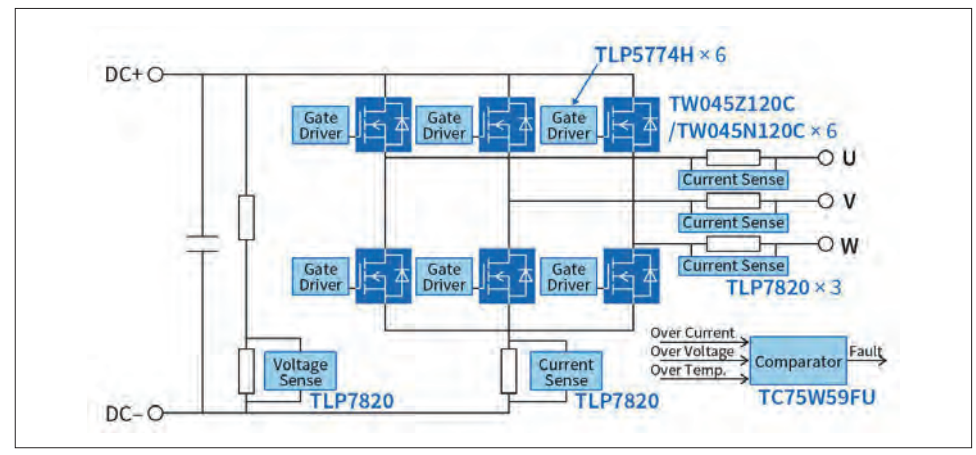








Figur 4: Overblik over det komplette RD220 SiC Motor Inverter Reference Design.



Figur 5: Blokdiagram over en 400V-inverter med tredjegenerations SiC MOSFETs, isolerede gate drivere og isolerede forstærkere.

▶ *Fortsat fra side 15*

ville bruge en IGBT. Platformen, RD220, supporterer brugen af både 3- og 4-pins TW045x120C SiC MOSFETs sammen med en optisk isoleret TLP5774H gate driver *(figur 4)*. En 33Ω-modstand er indsat i turn-on stien, mens turn-off stien er implementeret med en enkelt diode.

Det første print i RD220 er den ensretterbaserede AC/DC-konverter (B6U), der giver en DC link-spænding på mellem 530V og 670V. På det andet print sidder inverteren, der kan generere 3-faset 360VAC til 440VAC ved op til 15A.

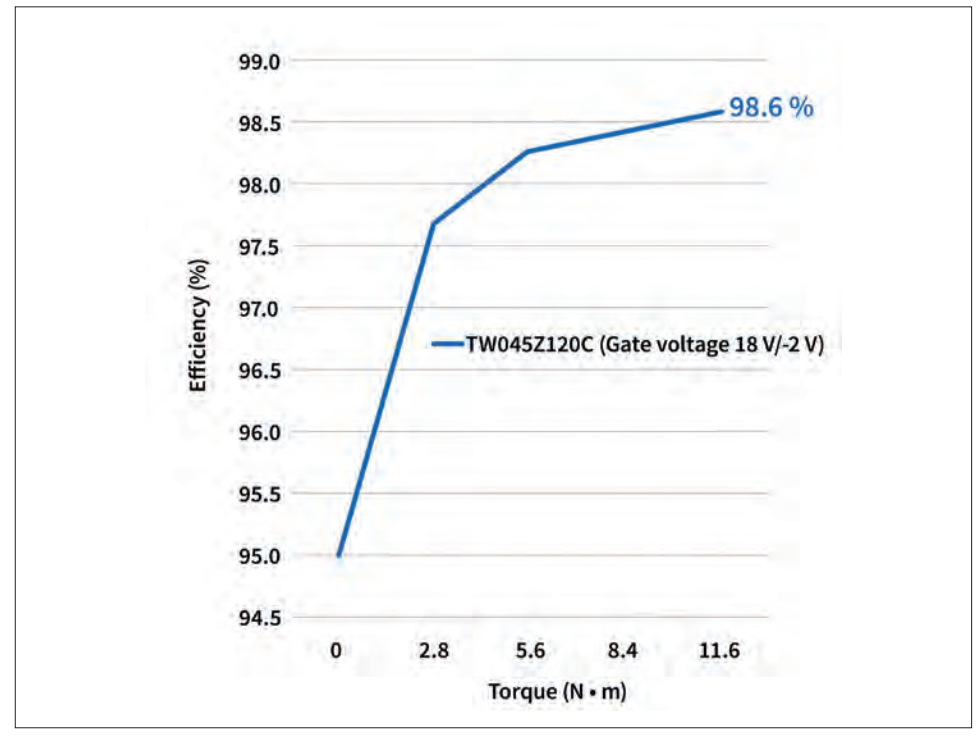
Fejldetektering for hver motorfase (U, V, W), bus overstrøms- og overspændingstilstande samt overtemperaturmonitering med en TC75W-95FU-komparator er også integreret *(figur 5)*. Begge print forsynes fra en 20V-styringsspænding, og inverteren kan køles enten med konvektion eller blæserkøling.

Med en 5kHz switch-frekvens opnår motorinverteren en effektivitet på 98,6 procent ved et maksimalt moment på 11,6Nm ved styring af en motor på nominelle 2,2kW *(figur 6)*.

Det fortsatte skift til SiC

Det står klart, at vi for tiden er ved at overgå fra IGBT'er til SiC MOSFETs i applikationer, hvor der er synlige forskelle at opnå. Vil man forbedre effekttætheden i sin motorinverter eller skifte til konvektionskølede designs, så vil den højere driftstemperatur i SiC MOSFETs, den bedre termiske ledeevne og den højere switch-frekvens være attraktive parametre. Toshibas løbende forbedringer af deres tredjegeneration SiC MOSFETs gør skridtet væk fra IGBT'erne lettere takket være det forenklede gate driver-design selv under større induktive belastninger.

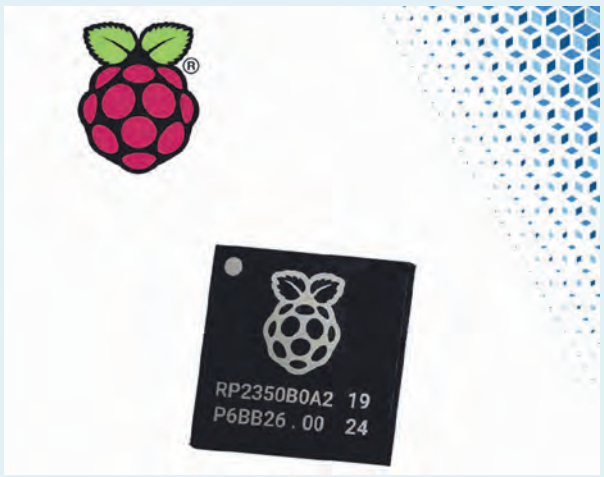
I visse tilfælde kan eksisterende gate drivere fra tidligere IGBT-designs opretholdes. Hvis en ændring alligevel skulle være nødvendig, så er Toshibas nyeste MOSFETs bakket op af en serie af isolerede gate drivere, der opfylder kravene til slew-rates og propagations-delay med en yderst begrænset kanal-skew. Referencedesigns som RD220 er også et glimrende udgangspunkt for designere, som vil afprøve de fordele, SiC MOSFETs kan tilbyde i AC motorinverter-designs.



Figur 6: 400V 3-faset AC-motorinverters effektivitet.

hin - since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand G-5616 Se mere på hin.dk

Raspberry Pi RP2350 til industrielle IoT-applikationer



Mouser Electronics udskiber nu den nye RP2350 mikrocontroller fra Raspberry Pi. RP2350 følger op på succesen fra Raspberry PI's RP2040 med en nu højere ydelse og bedre sikkerhedsfunktioner til rimelige priser, hvad der gør det til en fremragende løsning til embedded computing og industrielle IoT-applikationer.
Raspberry Pi RP2350 mikrocontroller, som nu leveres gennem Mouser, har integrerede dual Arm Cortex-M33-processorer, der kører ved 150MHz, med et par open-hardware Hazard3 RISC-V-kerner med floating point og DSP-support samt en robust sikkerhedsmodel baseret på Arm TrustZone til Cortex-M. Denne dual-arkitektur kan vælges via software eller ved programmering af OTP-memoryen on-chip. De kraftige kerner parret med store mængder af on-chip SRAM og unikke programmérbare I/O-subsystemer passer glimrende til applikationer, der behøver en høj ydelse, fleksible interfaces samt en robust sikkerhed lige fra industriel automation til forbrugerelektronik. Trods et imponerende funktionssæt gør de prisbillige RP2350'er det også muligt at integrere boardet i højvolumen og prisbillige slutbrugerprodukter.
Raspberry Pi's Pico 2 mikrocontroller-board, som Mouser også leverer, giver et betydeligt boost af ydelsen med højere clock-hastigheder i kernen, den dobbelte memory, kraftigere Arm-kerner, valgfri RISC-V-kerner, øgede sikkerhedsfunktioner og opgraderede interface-egenskaber, så designere kan eksperimentere med RISC-V-arkitekturen i et stabilt og velunderstøttet miljø. Med sin kompatibilitet til tidligere produkter i Raspberry Pi Pico-serien parrer Pico 2 RP2350 med 4MB onboard QSPI-flash memory (versus 2MB på Raspberry Pi Pico) til kode- og datalagring. Raspberry Pi kan programmeres i C/C++ og Python og bliver ydermere tilbudt som Pico 2W, en trådløs variant med 2,4GHz 802.11n trådløs LAN og Bluetooth 5.2. for fuld fleksibilitet i IoT og smarte produktdesigns.

For mere information, se venligst: https://eu.mouser.com/new/raspberry-pi/raspberry-pi-rp2350-mcus/.

Same Sky tilfører nye knapper til sit program af styringskomponenter

Same Skys Motion and Control Group annoncerer nu en tilføjelse af nye knapper til sit nyligt lancerede program af bevægelses- og styringstilbehør. SPK-familien af plastknapper er kompatibel med Same Skys serie af drejepotentiometre og panelmonterede incrementelle encodere med D-udskæring i akslerne.



De nye plastknapper leveres til akseltyper med enten ribber eller glat udformning, og de kommer i en lang række farver og designs med eller uden indikator. Højderne af de nye knapper ligger mellem 8,5mm og 19,45mm med ydre diametre mellem 10mm og 32,5mm og huldybder til akslerne mellem 4,2mm og 15,6mm. For at lette valget af knapper har Same Sky også udviklet en Knapkompatibilitetsguide til krydsreference af knapper, så de er kompatible med virksomhedens drejepotentiometre og panelmonterede incrementelle encodere med 6mmØ aksler med D-udskæringer.
For nyttige ressourcer og værktøjer om styringskomponenter, se venligst Same Skys Resource Library, der indeholder en række blog posts, videoer og meget mere.

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

1-kanal systeminterface-enhed til højpræcisions fluxgate strømtransducere

Danisense, den førende virksomhed inden for højpræcise strømsensorer/-transducere til krævende applikationer, introducerer nu DSSIU-1-V, der er en kombination af en low-noise strømforsyning og en interface-enhed designet til support af et bredt udsnit af Danisense fluxgate strømtransducere (DCCT). Med sin industristandard D-sub-9-konnektor sikrer DSSIU-1-V-enheden pålidelig og ligetil interfacing.
Det meget kompakte produkt (kun 130mm x 116mm x 56mm) er udstyret med et integreret Voltage Output Module (VOM), der præcist konverterer den målte strøm til en let tilgængelig udgangsspænding via



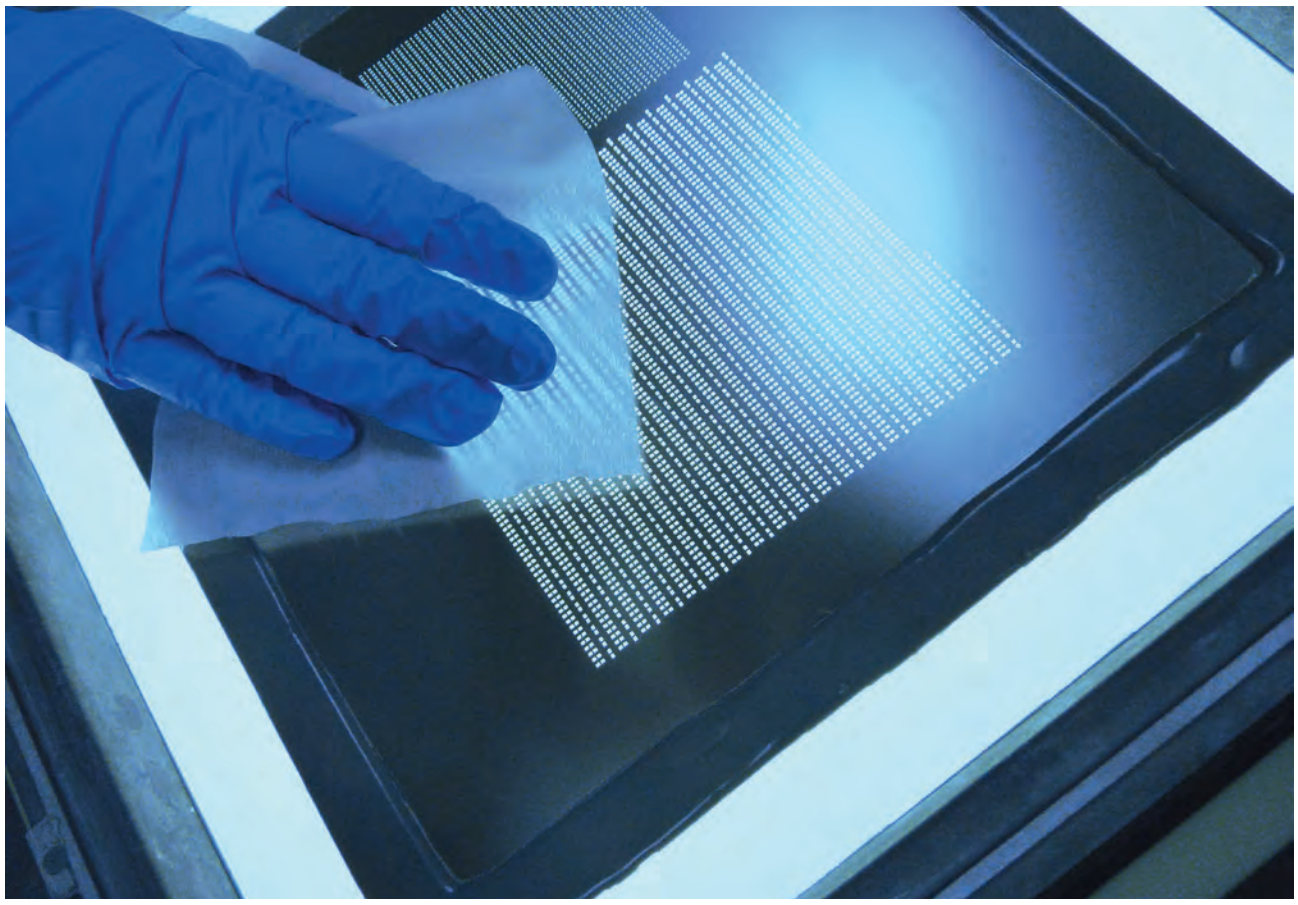
en BNC-konnektor. DSSIU-1-V supporterer både 1V- og 10V-outputs, hvilket sikrer præcise og brugervenlige strømmålinger. Med forsyning fra elnettet er det en ideel løsning, hvis brugerne kun skal forsyne én enkelt transducer.
- Ved at tilbyde denne spændingskonvertering forenkler Danisense målekæden ved at give sine kunder adgang til en direkte forbindelse mellem en strømtransducer og instrumenter som for eksempel et oscilloskop, siger Loic Moreau, sales & marketing director hos Danisense, i en kommentar til det nye produkt.
Typiske applikationer inkluderer fluxgate DCCT'er, hall-effekt DCCT'er, testsystemer til elektriske køretøjer (EV), effektmålinger og -analyse, kalibrering af strømtunge applikationer samt højpræcise strømmålinger.

Danisense A/S
www.danisense.com



Ja, selvfølgelig skal print da vaskes

HIN A/S har for nylig indgået en distributionsaftale med Kyzen om distribution af sæbe til vask af print, stencils, filtre og lodderammer. Vask af print er en stor udfordring og ikke altid lige let, men Kyzen gør sammen med HIN både brug og logistik let og enkelt



Alle vellykkede montageforløb starter med en ren stencil. Kyzen er verdens næststørste leverandør af midler til afvaskning af print, rammer, stencils og filtre. Det er de ikke uden grund, og HIN A/S er glad for at kunne distribuere Kyzens produkter i Skandinavien og Island.

Af Jørn Tønder, produktchef og Gerda Bigum Dam, leder af Internt Salg, HIN A/S

Der foregår en konstant debat om print, navnlig om hvorvidt man skal vaske print eller lade være. Men overordnet må svaret være: Ja, selvfølgelig skal print vaskes. Harpiksen i flussen kan være ret djævelsk at slippe af med, og er man ikke omhyggelig, så vil der være flusrester under lakken, når det bestykkede print har fået sin endelige finish, og disse flusrester kan i visse tilfælde potentielt være skadelige for printets funktion og forkorte den praktiske levetid. Så vask og renlighed gælder også i elektronikfremstillingen.

Ingen elektronikproducenter er vel i tvivl om det kloge i at rengøre stencils, filtre og lodderammer – uanset om de bliver brugt i bølgelodnings- eller reflow-processer. Igen, renlighed er en dyd, og rene omgivelser og emner sikrer den høje kvalitet, der i sidste ende er afgørende for rentabiliteten af produktionen og dermed bundlinjen. Kyzen selv hævder, "at en vellykket elektronikmontage starter med en ren stencil". Har vi sagt det tydeligt nok? Vask det hele.

Nu er kemi i vask jo ikke ligefrem et spørgsmål om vand og sæbe. Det handler om kemi, og afvaskning af især bestykkede print skal ske så tilpas blidt, at hverken print eller komponenter tager skade i processen, men omvendt skal der være så meget "bid" i de kemiske processer, at man har vished for, at harpiks fra flussen faktisk er blevet vasket effektivt af. Det kræver måske en visuel kontrol, men det handler i lige så høj grad om den tillid, man har til sin leverandør af sæbe til vask af både print og udstyr til pastapåtrykning samt lodning.

Første rens og opfyldning er gratis

Kyzen er et navn, man sagtens kan have tillid til. Globalt er virksomheden den næststørste på markedet, og den position opnår man ikke, medmindre produkterne er i orden. Og servicen selvfølgelig også. Kyzen er en vestlig producent, der fremstiller sin sæbe til det europæiske marked i Belgien. Nærmere kommer man vel næppe EU og de regulatoriske krav, der følger kemien til vask af print og udstyr, så Kyzen kan på alle måder stå inde for certificeringerne – også når det drejer sig om den non-fluoride kemi.

Certificeringer og kemi er dog ikke hele fortællingen om Kyzen. Virksomheden er kendt for at yde en fremragende service og råder i Tyskland over en række meget dygtige teknikere, der er parate til at tage ud til kunderne, hvis der skulle optræde nogle uventede forhold. Det er for nordiske elektronikproducenter også betryggende at vide, at hjælpen er nær – også sprogligt – hvis der skulle optræde tvivl om anvendelsen af Kyzens produkter.

Og så har Kyzen et lille es i ærmet – eller faktisk et ret stort es. Der er altid en vis skepsis ved skift af leverandør, men Kyzen ser på sine kunderelationer i et lidt længere perspektiv. Virksomheden tilbyder nemlig nye kunder, at man vil rense deres vaskemaskiner og levere første opfyldning med Kyzens sæbe ganske gratis. Det lyder selvfølgelig som en tabsgivende forretning, men netop hér giver de langsigtede relationer god mening. Kyzens vurdering er, at har man først prøvet at vaske sine print med Kyzens produkter, så skifter man med stor sandsynlighed ikke leverandør igen.

Distributionsaftale med HIN i Skandinavien og Island

HIN A/S har for nylig overtaget ansvaret for salg og support i Danmark, Norge, Sverige og Island af Kyzens produkter, som nu bliver en vigtig del af den efterhånden ret imponerende produktportefølje, der i mere end 125 år har opfyldt elektronikindustriens behov. HIN skal indgå som en aktiv partner for at styrke Kyzens tilstedeværelse i Nordeuropa, og gennem aftalen får HIN's kunder adgang til Kyzens internationalt anerkendte proces- og analysefaciliteter i Tyskland – og den føromtalte service.

CEO og ejer af HIN A/S, Lars Fensbo, ser Kyzen som en af de stærkeste spillere på markedet for rengøring af print og elektronik – hvis ikke den stærkeste – hvormed partnerskabet bliver en stor fordel for HIN's kunder. En meget vigtig faktor i samarbejdet er den tydelige fokus fra Kyzens side på kundernes praktiske behov og den smidige kommunikation, der på kort sigt er opstået mellem HIN A/S og Kyzen. Det lover godt for det fremtidige samarbejde, og Lars Fensbo er sikker på, at HIN A/S vil kunne give virksomhedens kunder et konkurrencedygtigt produkt med en enestående service fra Kyzens organisation og eksperter.



Til afvaskning af bestykkede serier kan en batch-washer være en god idé. Kyzen tilbyder rengøring og genopfyldning – gratis første gang – i eksisterende udstyr hos kunderne.





Dovitech Power Technic

En naturlig udvidelse

Dovitech A/S og Power Technic Aps fusionerede d. 1. april 2025, som en naturlig udvidelse af de to selskabers portefølje, for at skabe en stærkere og mere innovativ partner, til gavn for vores kunder. Ved at samle vores erfaring, tekniske kompetencer og ressourcer, kan vi tilbyde et bredere sortiment, gode leveringstider og mulighed for mere komplette løsninger.

Vores fælles mål er at være en pålidelig og fremtidsorienteret samarbejdspartner, der skaber værdi for kunden gennem vores faglighed og tætte dialog mellem kunden og producenterne.
Vi kombinerer det bedste af begge verdener og holder det samlet under et tag.

Sikkerhed & Adgangskontrol

- Dørlåse til alle formål
- Bredt sortiment til LOTO (Lockout-Tagout)
- Interlock Trapped key systemer
- RFID & magnetsensorer
- Sikkerhedsrelæer- og moduler
- Connectorer til alle industrier
- Specialløsninger til fødevareindustrien
- ATEX klassificerede produkter

Her finder du alt, hvad der kræves for at opbygge sikkerhed og adgangsstyring i industriel drift. Fra klassisk mekanisk sikring til avanceret elektronisk overvågning leverer vi løsninger, der beskytter medarbejdere og anlæg. Sortimentet spænder fra standardløsninger til skræddersyede systemer til fødevare- og ATEX-miljøer.



Detektering & Betjening

- Endestop til enhver løsning
- Mikroswitches
- Bredt program af betjeningsmoduler
- Nødstop og trykknapper
- Joystick og omskifter - med og uden nøgler
- Fodpedaler - med og uden håndbetjeningsløsninger

Vi tilbyder et bredt udvalg af komponenter til styring, betjening og overvågning. Det handler både om præcis detektering i automationsprocesser og om ergonomiske betjeningsløsninger til operatører. Vores sortiment giver fleksibilitet, uanset om behovet er sikkerhed, komfort eller driftssikkerhed.



Blæsere

- DC aksial- og centrifugalventilatorer
- EC ventilatorer og PWM-styrede udgaver
- Miniature- og liquid cooling-løsninger
- Heat pipe, vapor chamber og kundetilpasninger

Sensorik

- Strømsensorer til print & hulmontage
- Hall-effekt, fluxgate og open/closed loop
- Høj præcision, lav drift, op til 2500 A
- Løsninger til grøn energi

Effektiv køling og præcis måling er afgørende i moderne elektronik. Vi leverer både standard- og specialtilpassede ventilatorer samt avancerede køleløsninger til kompakte designs og krævende miljøer. Samtidig tilbyder vi sensorer, der muliggør præcis strømovervågning – en vigtig brik i energioptimering og bæredygtige applikationer.



Relæer & Printklemmer

- Industri- og solid state-relæer
- PCB- og miniature relæer
- Sikkerheds- og overvågningsrelæer
- Interface- og tidsrelæer
- Skrueklemmer
- Fjederklemmer
- Push-in klemmer
- Stikbare klemmer

Vi har relæer til enhver applikation. Kombineret med et komplet program af printklemmer sikrer vi stabile forbindelser og høj driftsikkerhed i både serieproduktion og specialprojekter. Sortimentet gør det muligt at vælge den optimale løsning, uanset om fokus er kompakt design, sikkerhed eller fleksibel montage.



Strømforsyninger & Konvertere

- Standard & kundetilpassede løsninger
- Effekt fra 0,5 W til 30 kW
- AC/DC & DC/DC konvertere
- NSP-serie fra 100 W til 3,5 kW, medicinsk certificering
- Strømforsyninger i alle formfaktorer
- Til medical & industri
- XDR-serie High-end 1-fase MODbus
- XTR-serie 3-faset PSU til krævende miljø

Vi tilbyder strømforsyninger og konvertere til alle behov – fra små applikationer til krævende industrielle og medicinske miljøer. Sortimentet spænder bredt i både effekt og formfaktor, og vi kan levere standardprodukter eller tilpassede løsninger. Fokus er altid på høj effektivitet, stabilitet og lang levetid, uanset miljø og belastning.



Opladere, invertere, LED, Rack Power

- Bredt udvalg af specialløsninger
- Kablede og trådløse opladere
- High power løsninger op til 1 MW
- Off-grid og on-grid invertere
- UPS AC/AC, AC/DC
- LED-drivere: 0,5 W - 2 kW med og uden dæmp
- Dæmpere og interface moduler
- Lysstyring DALI(2), DMX, KNX, Triac m.fl.

Her samles løsninger til energi, lys og backup i både små og store installationer. Fra trådløs opladning til høj-effekt invertere leverer vi teknologier, der understøtter pålidelig drift og energieffektivitet. LED-drivere og lysstyringssystemer gør det muligt at skabe fleksible belysningsmiljøer, mens UPS-løsninger sikrer kontinuitet ved kritiske applikationer.



Løsninger til alle industrier

Kompetencer:
Dovitech er en dansk handelsvirksomhed baseret på salg af elektromekaniske komponenter, automatikudstyr og kundetilpassede løsninger. Vores mange kunder tager os ofte med på råd, allerede i udviklingsfasen, hvad enten der er tale om optimering i bæredygtig energi i vindmølleindustrien eller afsikring i store frysehuse.

Vi har skabt en organisation fuld af høj trivsel og engagerede medarbejdere, som hver dag arbejder hårdt for at hjælpe vores kunder sikkert i mål – og vi vil også arbejde hårdt for at du når dine mål.

Løsninger:
Som kunde hos Dovitech, vil du altid opnå en direkte og fleksibel adgang til vores kompetente medarbejdere. Vores mere end 25 års erfaring sikrer dig, at vi kan bidrage konstruktivt til at finde den helt rigtige løsning, skræddersyet efter dine ønsker og behov.

Vi er nøje udvalgt af globale producenter til at repræsentere dem såvel på det danske marked, som på det globale marked. Gennem ISO 9000 certificering, eller lignende godkendelser, understøttes vores producenters høje kvalitet.

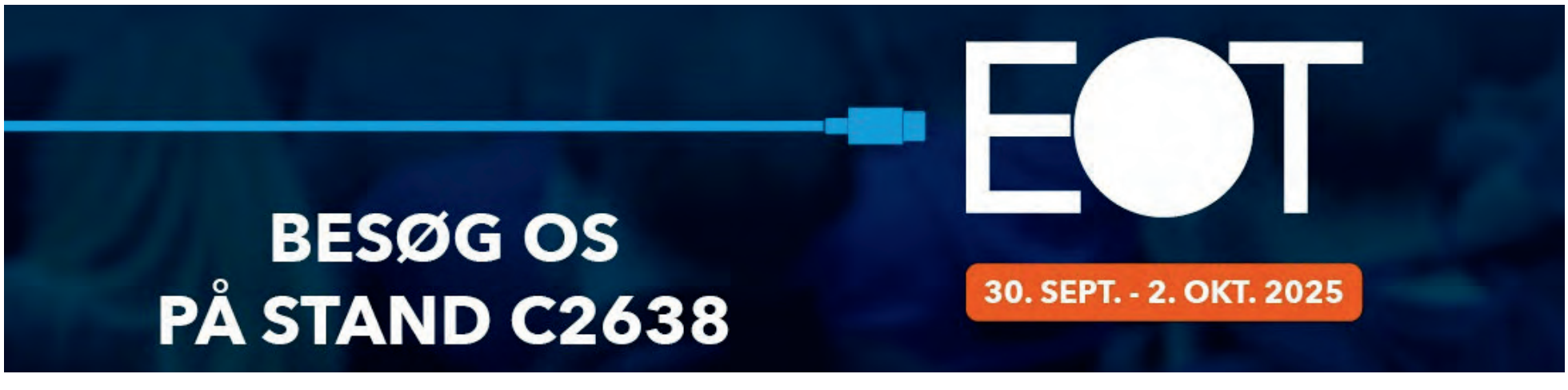
Vores kunder vælger Dovitech:

- Fordi vi kender genvejen til den helt rigtige løsning
- Fordi vi er lokal placeret men global tænkende
- Fordi vi har det på lager, som du mangler
- Fordi vi også er her i morgen



Dovitech Power Technic

Dovitech A/S • Blokken 59 • 3460 Birkerød
Tel: +45 7025 2650 • info@dovitech.dk • www.dovitech.dk



Fra spredehagl til langsigtet kundefokus

Det har været et stort arbejde at få Elfa Distrelecs kunder og portefølje kørt ind i RS Group i Skandinavien – som bliver ledet fra Danmark. Ønsket om fokus på MRO-markedet og 900.000 komponenter har været udfordret af hidtil modsatrettede markeder hos Elfa og RS

Af Rolf Sylvester-Hvid



Claus Pedersen, country manager for Skandinavien i RS Group, understreger den dybere og mere langsigtede fokus, RS Group har på det industrielle MRO-marked. Men mange industrivirksomheder har også en egen udviklingsafdeling, og RS kan også supportere de behov, som R&D-afdelingerne hos kunderne måtte have fra et 900.000 partnumre stort program.

Opkøb og fusioner har altid udsigt til det potentielle benspænd, at 1 + 1 i bedste fald bliver til 1½. Kunsten er at få kvaliteterne i sammenlagte selskaber, kundegrupper og produktprogrammer til at gøre 1 + 1 til 2½, så synergieffekten bliver udnyttet maksimalt. Det er på ingen måde nogen let opgave, og for RS Group i Skandinavien har opkøbet af Distrelec – og dermed også den tidligere svenske katalogdistributør Elfa – indebåret nogle betydelige variationer og forskellige opgaver. RS Group kører driften af de samlet set knap 120 medarbejdere i Skandinavien fra Danmark, og det er gået planmæssigt over en ca. 18 måneders periode at få Distrelecs program, kunder og website kørt over i RS-regi i Danmark og Norge. Sverige har været en lidt større udfordring, hvilket dels skyldes Elfas oprindelige position på det svenske marked – og så selvfølgelig størrelsen af Sverige, hvilket også gør opgaven større.

- Set fra RS Groups side er strategien nogenlunde uændret: Vi har ikke længere et mål om at være "alt for alle", men ændrer brugen af spredehagl til en mere langsigtet og målrettet fokus på kunder, hvor markedshorisonten er længere, og hvor der er større fokus på de industrielle behov. Den dag-til-dag levering, som vi praktiserer i RS Group, hænger tæt sammen med behovet for planlagt vedligehold og et absolut minimum af downtime, der i dag er afgørende for mange industrielle produktioner og branchesegmenter, indleder country manager for Skandinavien, Claus Pedersen, under vores besøg i RS Groups skandinaviske hovedkvarter i Københavns NV-kvarter.

Hvis man har fulgt med i udviklingen i RS' program over det seneste årti, har man måske lagt mærke til, at elektronikken på flere punkter er blevet suppleret med – og nok også overhalet – af MRO-programmet (Maintenance, Repair, Overhaul). Det er en helt bevidst strategi, da markedet for vedligehold af fabrikker og procesanlæg er nærmest eksplosivt stigende. Klart nok, for i en verden med fokus på industri 4.0 og høj effektivitet, er downtime ikke længere accepteret. Hos RS Group oplever man i øvrigt også, at food & beverage-markederne er blevet rigtigt store, og alle industrisegmenterne har brug for en hurtig og effektiv adgang til automations- og proceskomponenter, værktøj og værnemidler – helst på en globalt tilgængelig platform.

Sweetspot i industrielt samarbejde

- R&D-segmentet er bestemt også til stede, og i vores 900.000 komponenter store program er der masser af komponenter og produkter, der understøtter udviklingsarbejdet, men nu primært hos industrikunderne. De fleste industrivirksomheder har brug for at opfinde individuelle løsninger, og dét kan vi sagtens levere komponenterne til – også her med en dag-til-dag levering i de fleste tilfælde. Det er et ganske stort marked, og efter opkøbet af Distrelec/Elfa er den skandinaviske omsætning steget fra rundt regnet 700 millioner DKK til 1,2 milliarder kroner, siger Claus Pedersen.

RS Group har ydermere fundet en "sweetspot" i sit arbejde på det industrielle marked. Flere af de grossister, der traditionelt forsyner industri- og installationsmarkederne, har det til fælles, at de savner "elektronikbenet", så de ikke fuldt ud kan servicere industrikundernes behov for elektronikkomponenter. Det betyder, at elgrossisterne i flere tilfælde har henvendt sig til RS, så elgrossisterne er i stand til at give kunderne en reel one-stop-shop, hvori de ønskede elektronikkomponenter også indgår. For kunderne er det en ganske "sømløs" oplevelse, der kommer såvel grossisterne som RS Group til gode – og ikke mindst kunderne …

Komponenter – og alle andre produkter i RS Groups portefølje – kommer fra centrale lagre i Frankrig, Storbritannien og Tyskland afhængigt af produkttyper og modtagerland. Den effektive logistik er ensbetydende med den nævnte dag-til-dag levering, som gør planlagt vedligehold af industrielt udstyr lettere at – ja – planlægge … Samarbejdet på tværs af brancher og leverandører medvirker desuden til at styrke tanken om at opnå dybere kunderelationer med mere teknisk fokus og af længere varighed, og modellen ser ud til at fungere godt for RS Group.

Man kan i øvrigt møde RS på HI Tech & Industry 2025 i dagene 30/9 til 2/10 i Herning i hal E, hvor RS udstiller side om side med syv af sine leverandører.

Produktnyt



Glenair højeffekt konnektorer og kabler til luftfartsapplikationer

Powell Electronics leverer nu luftfartsindustriens mest avancerede interconnect-løsninger til avanceret energidistribution gennem en række ring-/kronelåste kontakter til høje nominelle strømme samt den yderst fleksible TurboFlex-kabling. 972-serien fra Glenairs PowerLoad-økosystem omfatter konnektorer, kabler og ring-/kronekontakter, der sikrer en maksimal ydelse til de seneste kravspecifikationer (især højere effekt og lavere vægt) i højstrøms-, højvolt- og højfrekvensformål i kommercielle fly samt den spirende eVTOL-platform.

Komponenterne i 972-serien fra PowerLoad-økosystemer er designet til applikationer op til 2000VAC/1500Hz og 150A-800A. Konnektorerne tåler en maksimal driftstemperatur på +230°C (rustfri bodies/skaller). TurboFlex er rebslåede effektkabler optimeret til PowerLoad-konnektorer og med tråddiametre mellem 8AWG og 4/0. Ultrafleksible kabelkonfigurationer med robuste Duralectric- eller FEP-kapper er også til rådighed. Ring-/kronekontakterne har en ekstremt lav kontaktmodstand, og systemet sikrer en meget lav temperaturstigning under belastning. Yderligere funktioner inkluderer et heavy duty accessory-interface og en patenteret trækaflastning/forsegling samt trådende "organizer" for bedre tape-omvunden ledningsforsegling og forenklet fjernelse/udskiftning af kontakter.

For mere information om Glenairs 972-serie af PowerLoad-konnektorer leveret gennem Powell, se venligst:

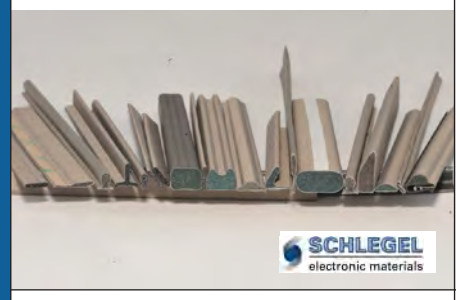
www.powell.com/powell/en/USD/search?q=glenair+972%3Arelevance%3Amanufacturer%3AGlenair - eller scan QR-koden oven over.

For projektdesign eller indkøbssupport, kontakt: Europe@powell.com.

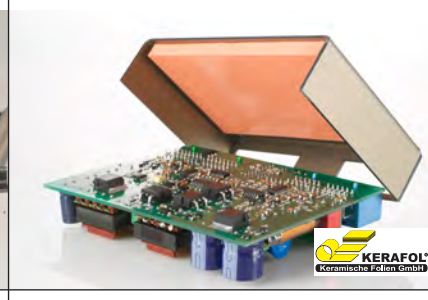


BOMBERG – vi hjælper med det optimale design

EMC / EMI PAKNINGER
TIL EN HVER APPLIKATION



AFLED VARME OPTIMALT MED
SOFTTHERM®



BOARD LEVEL SHIELDING – STANDARD
OG TILPASSEDE LØSNINGER



ULTRA LOW CAPACITANCE STEERING
DIODE/TVS ARRAY



EMI-PAKNINGER STANDARD ELLER KUNDESPECIFICEREDE
THERMAL MANAGEMENT / AFLED VARME OPTIMALT



AAA
© Bisnode 2025
17. ÅR I TRÆK
MED AAA !!

Evan Stæhr

BOMBERG
BOMBERG & CO. ApS
WWW.BOMBERG.COM SALES@BOMBERG.COM
Phone: +45 48 14 01 55 Fax: +45 48 14 01 56
YOUR TRUSTED SUPPLIER

Styromatic
ELECTRONIC

Din partner til fleksibel
EMS i høj kvalitet

**Fortæl os, hvad du har brug for
– vi klarer resten.**

Fra prototyping og produktion til test, pakning og levering.

- Specialproduktion og hurtig levering i Danmark
- Høj volumen og konkurrencedygtige priser fra Thailand
- Kvalitet og erfaring siden 1984

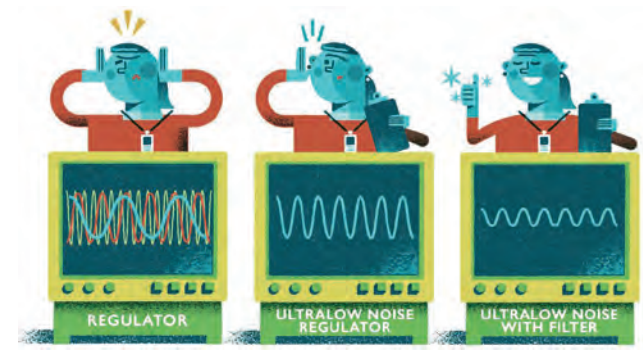
**Fleksible løsninger. Høj kvalitet.
Global rækkevidde.**

**+45 8745 3100 · sales@styromatic.dk
www.styromatic.dk**

Optimering af 2. ordens filter til støjsvag µModule-regulator

Er det muligt at reducere støjen i output-switchingen i en µModule-regulator, der i forvejen har ultralave støjtal?

Af George (Zhijun) Qian, senior analog design engineering manager, og Jennifer Florence Joseph Benedicto, senior design evaluation engineer, Analog Devices Inc.



Udgangsstøjen på en µModule-regulator med ultralav støj kan reduceres yderligere med 90 procent med et 2. ordens output-filter. Valget af kondensator og spole er kritisk for at opretholde en hurtig og stabil kontrol-loop. Designet er især værdifuldt i trådløse- og RF-applikationer, hvor en hurtig transientrespons minimerer systemets blanking-tid og maksimerer effektiviteten af signalbehandlingen. Metoden giver støjniveauer sammenlignelige med en LDO trods en effektivitet som en switchet regulator.

Forbruget i støjfølsomme produkter stiger hele tiden, og applikationer som medicinske ultralydsscannere, 5G-transceivere og ATE'er (automatisk testudstyr) kræver ofte høje strømme (>5A) med lavt støjniveau og store båndbredder på små printarealer. På grund af de store output-strømme er de traditionelle totrinsløsninger (buck-konverter + LDO-regulator) mindre attraktive, da de kræver et større printareal og giver større effekttab.

LTM4702 µModule-regulatoren med ultralav støj anvender Analog Devices' egen Silent Switcher-teknologi, en arkitektur med ultrahurtig transientrespons og ultralav støj. Det er en ideel løsning til støjfølsomme højstrømsapplikationer med en effektivitet sammenlignelig med en synkront switchet regulator. Man kan i mange applikationer helt eliminere LDO-kredsløbet, hvilket sparer LDO-omkostninger (~60 procent), LDO-tab (4W eller mere) samt LDO-printplads (2cm² + afstand til andre komponenter).

I visse applikationer, som kræver en meget lille ripple på switch-frekvensen, er et 2. ordens LC-filter godt til at reducere de harmoniske fra switch-frekvensen på output. Designudfordringen er dog at minimere switchingens ripple, mens man opretholder en stabil kontrol-loop med stor båndbredde. Ofte bliver kontrol-loopen ustabil, hvis ikke et efterfølgende LC-filter er optimeret, hvorved output kan oscillere. En forenklet analyse af et 2. ordens LC-filter bliver i det følgende fulgt op med en intuitiv designmetode, der guider til en optimal kapacitansdistribution og beregning af induktansen. Et LTM4702 designeksempel verificerer den anbefalede designmetode.

$$\frac{V_{OUT}(S)}{i_{LO}(S)} = \frac{1}{[(C1 + C2)S](1 + Lf \frac{C1C2}{C1 + C2} S^2)} \quad (1)$$

Ligning 1.

Loop-analyse af et 2. ordens LC output-filterdesign

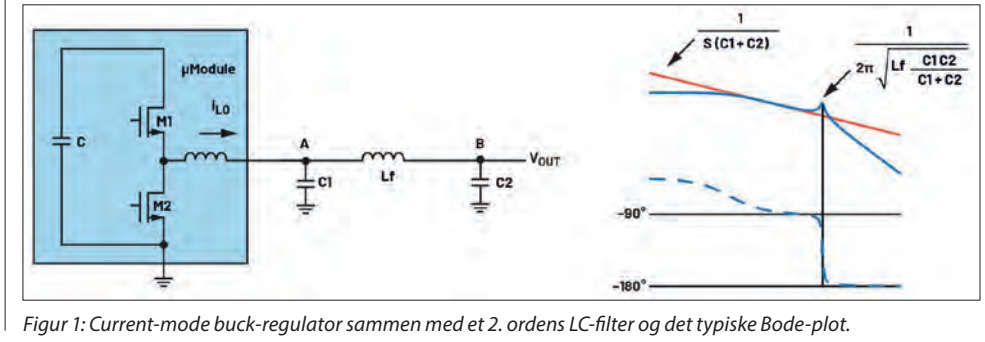
I en current-mode buck-regulator er output-impedansen den kritiske kontrolparameter. *Figur 1* viser kredsløbet i et 2. ordens LC-filter med et typisk Bode-plot. For at opretholde en præcis DC-spændingsregulering under belastning registrerer designet på V_{OUT} fjernnode B. Overførselsfunktionen fra V_{OUT} til i_{LO} er som vist i *ligning 1*.

Ifølge overførselsfunktioner i *ligning 1* vil et 2. ordens LC-filter introducere dobbeltpoler med resonansfrekvens, som vist i *ligning 2*.

I det typiske Bode-plot vist i *figur 1* ses et skarpt 90° fasedelay ved resonansfrekvensen. For at sikre stabiliteten

$$\text{Fresonant} = \frac{1}{2\pi\sqrt{Lf \frac{C1C2}{C1 + C2}}} \quad (2)$$

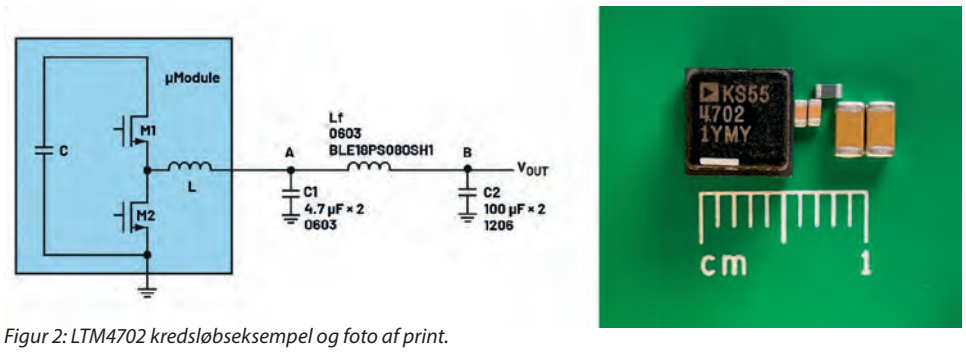
Ligning 2.



Figur 1: Current-mode buck-regulator sammen med et 2. ordens LC-filter og det typiske Bode-plot.

hin since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand C-5616 Se mere på hin.dk

> Udgangsstøjen på en µModule-regulator med ultralav støj kan reduceres yderligere med 90 procent med et 2. ordens output-filter. Valget af kondensator og spole er kritisk for at opretholde en hurtig og stabil kontrol-loop.



Figur 2: LTM4702 kredsløbseksempel og foto af print.

bør resonansfrekvensen være fire-fem gange højere end kontrol-loopens båndbredde. Det er for at undgå en 90° fase-delay, som kan give ustabilitet. Det vil også sikre nok dæmpning af switchfrekvensripples, hvis resonansfrekvensen bliver sat fire-fem gange lavere end switch-frekvensen, så LC-filtret kan levere nok filtrering. Der er et trade-off mellem dæmpning af gain ved switch-frekvensen og kontrol-loopens båndbredde. Metoden hjælper dog til at vælge en resonansfrekvens med et optimalt LC-produkt.

For at opretholde en ækvivalent transientydelse under belastning skal output-impedansen være konsistent før og efter tilføjelse af LC-filtret. Det betyder, at output-kapacitansen skal være rundt regnet den samme med eller uden LC-filtret. Som en tommelfingerregel skal kapacitansen, C2, i *figur 1* svare til et design uden et LC-filter, og C1 kan have en meget mindre kapacitansværdi, så C1 kan dominere resonansfrekvensens position. Da C1 er meget mindre end C2, kan ligning 2 forenklet indgå i *ligning 3*, se denne.

C1 bør være mindst 1/10 af C2's værdi. Når C1 er valgt, kan L*f*-værdien beregnes med resonansfrekvensen fra *ligning 3*. Når man undersøger markedet for tilgængelige komponenter, kan de optimale C1- og L*f*-værdier blive valgt.

Overvejelser i valg af komponenter

Valg af kondensator og spole er kritisk i et effektivt 2. ordens LC-filterdesign. 2. ordens LC-filtret skal give nok dæmpning ved switch-frekvensen. Da switch-frekvensen er høj (1MHz til 3MHz), kræver spole og kondensator til et 2. ordens LC-filter til en ultra low-noise µModule-regulator gode frekvenskarakteristikker. Valget af C2 svarer til et design uden LC-filtret, så vi skal ikke diskutere C2 nærmere hér. Kriterier for valg af hhv. C1 og L*f* er som følger:

1). Egenfrekvensen (resonans) af C1 skal være højere end switch-frekvensen. Impedansen af C1 ved switch-frekvensen er nøglefaktoren i et 2. ordens LC-design. En keramisk kondensator må anbefales, og impedans vs. frekvenskurven kan bruges til at afgøre resonansfrekvensen. Oftest vil en 0603 eller 0805 keramisk kondensator være ideel, og egenresonansfrekvensen skal være højere end 3MHz.

2). Den nominelle RMS-strøm skal kunne tåle designets kontinuerte strøm. For så vidt at al AC-ripplen går igennem C1, så skal den keramiske kondensator kunne håndtere en ganske stor AC ripple-strøm. Den keramiske kondensators temperaturstigning vs. strømkurven skal undersøges for at afgøre evnen til at håndtere store strømme. For en 0603-kondensator er ca. 4Arms en god tommelfingerregel.

1). I valget af L*f* gælder kriterier for valg af spoler, for output-strømme under 8A kan en ferritperle anbefales som følge af sine HF-egenskaber og kompakte størrelse. Ferritperler er også gode til at dæmpe meget højfrekvente spikes. Er strømmen over 8A – eller hvis en stor induktans er påkrævet, kan det være svært at finde en ferritperle til at løse opgaven, og så kommer den traditionelle skærmede spole i brug.

2). Vælg en ferritperle/spole til nok nominel RMS-strøm (for eksempel, 8Arms for strømme under 8A). Spolens induktans anbefales til at være mindre end 10 procent af spolens værdi i µModule-regulatoren.

Designeksempel med ultra low-noise µModule

Figur 2 viser et designeksempel for en LTM4702. Regulatoren udviser ultralav elektromagnetisk støj og tilsvarende ultralav RMS-støj. Switch-frekvensen kan justeres mellem 300kHz og 3MHz. I designeksemplet er frekvensen sat til 2MHz for at optimere støjydelsen for en $12V_{IN}$ til $1V_{OUT}$-applikation. Efter den anbefalede LC-filterdesignmetode vil resonansfrekvensen i et 2. ordens LC-filter skulle sættes til mellem 400kHz og 500kHz, altså fire-fem gange mindre end switch-frekvensen.

Målet for båndbredden i kontrol-loopen er 100kHz, fire-fem gange mindre end LC-filtrets resonansfrekvens. To 0603 4,7µF kondensatorer udgør C1. En ferritperle, BLE18PS080SH1, er valgt som L*f* (0603 som highlighted i *figur 2)*. To 1206 100µF keramiske kondensatorer er fortsat valgt til C2. Resonansfrekvensen er 424kHz, se *ligning 4*.

Forskellene i støjen er vist i *figur 3 på side 26*. Ved en 2MHz switch-frekvens er ripple på output-switchingen 234µV uden LC-filtret, men værdien reduceres til kun 15µV efter tilføjelse af en 0603 ferritperle. Tilføjelsen af et 2. ordens LC-filter til minimering af støjen sker med en kontrol-loop båndbredde på 100kHz og en

▶ *Fortsættes på side 26*

$$\frac{1}{2\pi\sqrt{L_f \dfrac{C1C2}{C1+C2}}} \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{L_f C1}} \qquad (3)$$

Ligning 3.

$$\frac{1}{2\pi\sqrt{L_f C1}} = 424\ \text{kHz} \qquad (4)$$

Ligning 4.



TDK

DUSH – DC-UPS Series

First-class reliability for mission-critical applications

- Wide voltage range of max. 10 – 60Vdc
- Decoupled load and battery voltages
- Compatible with numerous battery technologies
- Max. battery capacity up to 1000Ah
- Continuous battery protection monitoring
- Monitoring and control via MODBUS and software

Visit us at Electronics of Tomorrow 2025:
Herning · 30.09. – 02.10.2025 · Booth C 2524

TDK·Lambda

www.emea.lambda.tdk.com/dush-series

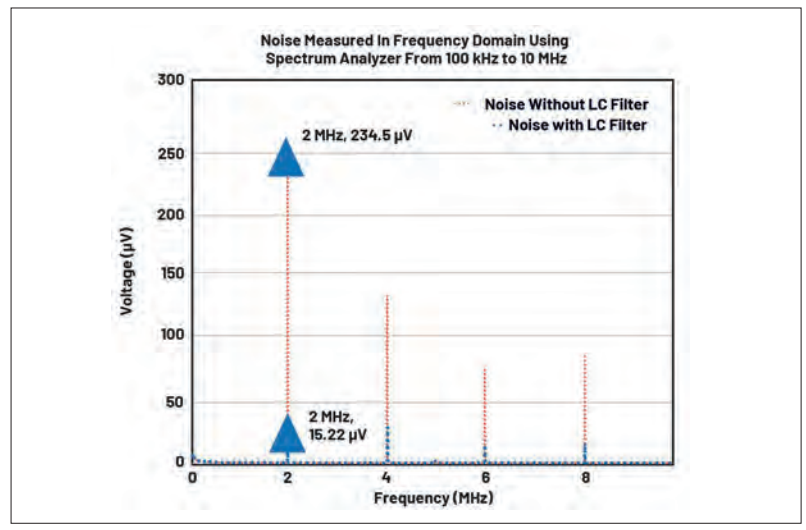
Follow us

hin - since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand G-5616 Se mere på hin.dk

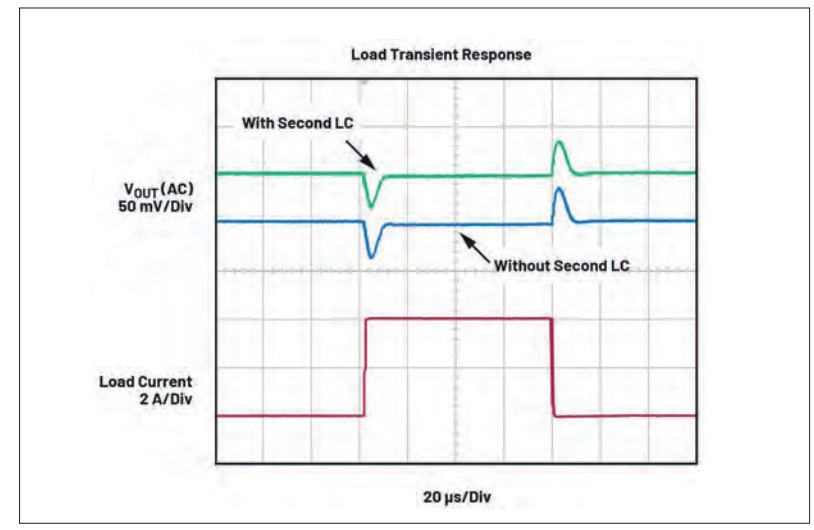
▶ *Fortsat fra side 25*

hurtig transientrespons med en recovery-tid under 10µs, hvilket kan bekræftes med en testbench-evaluering med og uden LC-filtret. Recovery inden for 10µs giver en blanking-tid, som kan ignoreres, hvilket er ønskeligt i trådløse- og RF-applikationer. ADI's LTM4702 løser systemdesignerens udfordringer fra en lav signalbehandlingseffektivitet forårsaget af belastningstransientens blanking-tid.

Belastningstransientens waveform vist i *figur 4* demonstrerer en hurtig transientrespons og recovery inden for 10µs efter tilføjelse af et 2. ordens LC-filter svarende til behaviour for designet uden det aktuelle filter.



Figur 3: Switching-støj uden LC-filter (234µV) og med LC-filter (15µV).



Figur 4: Belastningstransientens resultater: Uden vs. med LC-filter (recovery inden for 10µs).

Grundviden om cirkulære konnektorer og kabler

Cirkulære konnektorer er cylinderformede komponenter af forskellig størrelse og pin-antal med indbyrdes runde forbindelses- (mating) overflader. De indeholder multiple pins eller kontakter til overførsel af elektrisk energi, signaler eller data. De interne kontakter er tilsluttet kabler eller ledninger for signal- eller energioverførslen



Af Jeff Smoot,
V.P. of Engineering,
Same Sky

De cirkulære konnektorers cylindriske eller rørformede ydre skaller/huse gør disse konnektorer velegnede til især udfordrende miljøer, da de er modstandsdygtige over for vibrationer og slag, ekstreme temperatur- og trykforhold, støj og interferens samt indtrængende støv, fugt og/eller gasser.

Udvalget af moderne produkter i denne kategori spænder fra simple plast- og metaltyper eller kompositprodukter over mange slags standardiserede typer som DIN-, metriske-, hermetisk forseglede, push-pull, "keyede", mixed-signal til Micro- eller Nano-versioner. Der findes også hybride optioner, der kombinerer effekt, signal og data i ét og samme produkt. Der er også modulære og kundespecifikke løsninger, som kan tilpasse et konnektorprodukt eksakt til en specifik anvendelse. Same Sky tilbyder et fuldt udvalg af cirkulære konnektorer og konfektionerede kablinger baseret på de cirkulære konnektorer.

De rørformede kapslinger af de cirkulære konnektorer giver et bedre styrke-/vægtforhold end noget andet design. Det modvirker effekten af tryk eller slag og deraf følgende utilsigtet adskillelse af en forbindelse. Denne styrke bidrager også til en højere modstandsdygtighed over for hyppige matings – samlinger og adskillelser. Antallet af interne pins afhænger af applikationen, ligesom layout af kontakter/pins med interne "keys" (not- og falsspor) sikrer en korrekt positionering ved mating mellem han- og hunstik (eller stik og bøsninger, som det også kaldes).

De cirkulære konnektorer låses ofte (men ikke altid) med gevind i konnektorernes huse. Det sikrer en nem låsning af forbindelserne, der derved forbliver konnekterede trods stød og vibrationer. Der findes også bajonet-, push-pull- eller snaplåse, der giver en tilsvarende sikker og låst forbindelse.

Subkomponenter i de cirkulære konnektorer

Den grundlæggende struktur af en cirkulær konnektor inkluderer typisk:

- *Kontakter:* Pins og sokler internt i konnektoren, der kobles indbyrdes sammen for at give en elektrisk forbindelse. Han- og hun-konnektorer – stik og bøsning – kaldes også et kontaktpar.
- *Isolator:* Det er materialet, der holder de elektriske forbindelser fast og elektrisk isoleret fra hinanden – og hus/skal. Isolationsmaterialet sikrer ofte også den rigtige position ved mating og en spændingsmæssig korrekt indbyrdes afstand mellem de enkelte pins.
- *Skal/hus:* Er det ydre cover, der omslutter og skærmer kontakter og isolationsmateriale. Det ydre hus kan også bruges til positionering af de to dele af en stik-/bøsningsforbindelse.
- *Tilbehør:* Der kan tilføjes yderligere komponenter til positionering, guiding, clamping, sikring eller forsegling af en konnektors dele. De inkluderer pins, ringe, keys, clamps, pakninger og meget andet.

De cirkulære konnektorers evne til at modstå ekstreme forhold som vibrationer, chok, temperatur, tryk og elektrisk støj gør de cirkulære konnektorer til populære valg i mange slags industrielle applikationer inden for energioverførsel, signal- og datatransmission samt i mixed-signal transmission (effekt + signal + data). De hybride løsninger er bedst i en robust konnektorform, når der er brug for en effektiv beskyttelse mod indtrængende elementer og/eller ved beskyttelse mod elektrisk støj.

Betegnelser og koder for M5-, M8- og M12-typer af cirkulære konnektorer

M-typerne af cirkulære konnektorer er en række standardprodukter primært til forbindelse af sensorer og aktuatorer i industrielle netværksapplikationer. De er designet til at fungere under ekstreme forhold. "M"-betegnelsen refererer til det metriske format i sammenkoblingens gevind med diametrene 5mm, 8mm og 12mm for henholdsvis M5, M8 og M12.

M12-konnektorer og kabler bliver primært anvendt som en global standard i den automotive industri. De er opdelt i undergrupper baseret på enten keying eller form af hus/skal. De forskellige M12-koder sikrer, at kabler bliver monteret med de korrekte konnektorer, og de forskellige koder og definitioner er følgende:

A – konnektorer til sensorer, DC-forsyning og 1Gbit Ethernet (protokol for konnektering af computersystemer i netværk).

B – konnektorer til Fieldbus (industrielt computernetværk til distribueret kontrol) og Profibus (digital netværksstandard til kommunikation mellem feltsensorer og kontrolsystemer).

C – konnektorer med dobbelt keying for øget sikkerhed, oftest til AC-forsynede sensorer og aktuatorer.

D – konnektorer til 100Mbit Ethernet og Profinet (protokol for dataudveksling mellem controllere og komponenter).

X – konnektorer til 10Gbit Ethernet high-speed applikationer samt Power-over-Ethernet (PoE).

S – konnektorer til AC-forsyning (erstatning for C-kodede typer).

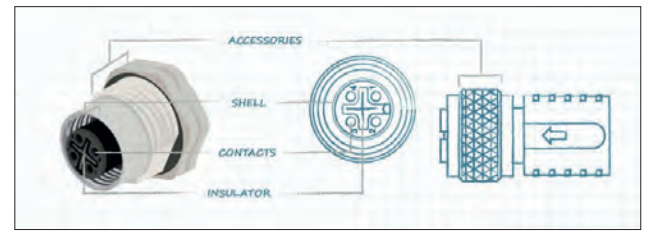
T – konnektorer til DC-forsyning (erstatning for A-kodede typer).

Typiske standarder for cirkulære konnektorer

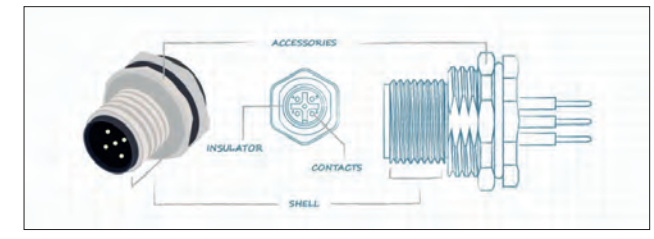
Cirkulære konnektorer bliver designet og fremstillet til compliance med utallige forskellige nationale og internationale standarder og organisation – blandt andre de nedenstående:

- UL – Underwriters Laboratories-standarder for cirkulære konnektorer (UL1977 & UL2238) dækker de sikkerhedsmæssige forhold og egenskaberne for de materialer, der er brugt i fremstillingen.
- IEC – International Electrotechnical Commission-standarder definerer og beskriver flere typer af cirkulære konnektorer inklusive IEC 61076-2-113, som definerer kravene til M12-konnektorer.
- MIL/AERO – Forsvarsstandarder for cirkulære konnektorer blev udviklet tilbage i 1930'erne af U.S. Department of Defense og dækker kapslings- og testkrav for en række konnektorer inklusive de cirkulære typer.
- EN – European Standards (European Norm) dækker detaljer for cirkulære konnektorer efter EN-IEC 61076. Andre standarder dækker konnektorspecifikationer i forhold til deres applikation.
- IP – Ingress Protection – tæthedsklasse – er defineret af IEC 60529-standarden for evnen til at modstå indtrængende faste partikler og fugt. ANSI 60529 dækker IP i USA, mens EN 60529 er dækkende i Europa.

▶ *Fortsættes på side 28*



Grundstruktur i en cirkulær hunkonnektor (bøsning).



Grundstruktur i en cirkulær hunkonnektor (stik).

hin - since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand G-5616 Se mere på hin.dk

Kitron

Your ambition. Our passion.

See you on EOT booth C-2743

A trusted **EMS partner for industrialisation** and **manufacturing** of professional electronics products



GLOBAL FOOTPRINT WITH STRONG US OPERATIONS

MARKET SECTORS:

- CONNECTIVITY
- ELECTRIFICATION
- INDUSTRY
- MEDICAL DEVICES
- DEFENCE/AEROSPACE

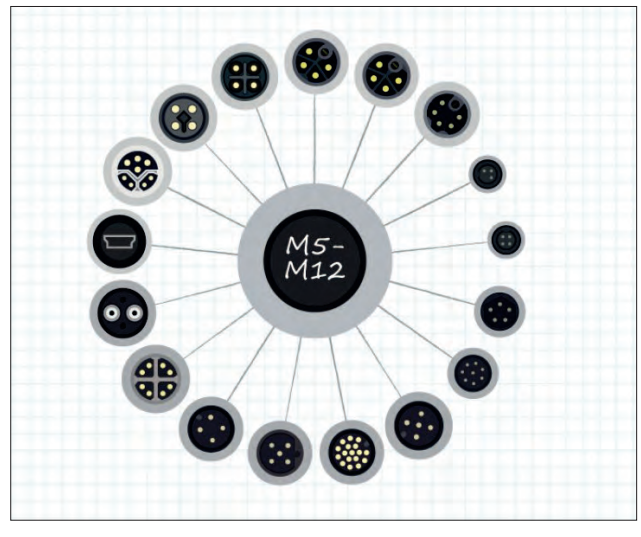
▶ *Fortsat fra side 26*

- DIN – Deutsches Institut fur Normung-standarderne dækker cirkulære konnektorer specificeret efter DIN 41524 og tilhørende dokumenter.
- VARAN – Versatile Automation Random Access Network er et bussystem baseret på Ethernet implementeret i hardware til automation, og standarderne inkluderer de cirkulære konnektorer.

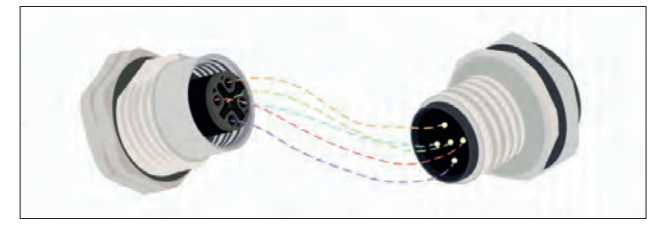
Kriterier for valg af cirkulære konnektorer

Der er flere kriterier at overveje, når man specificerer cirkulære konnektorer til et nyt eller et redesign. Først og fremmest kræver designet en cirkulær plastkonnektor (CPC) eller en cirkulær metalhuskonnektor (CMC). Derudover er der en næsten uudtømmelig liste af parametre, som man i tilfældig orden skal forholde sig til:

- *Hen eller hun:* Et (han) stik har kontakt-pins, der går ind i sokler på hunstik/-bøsning. De fleste konnektorer kan normalt bedst parres med produkter fra samme producent, og trods standarder kan det ske, at konnektorer fra forskellige producenter ikke kan mates/forbindes. Man bør derfor som udgangspunkt source konnektorer som "matchende par" – men ikke altid …
- *Kontaktantal:* Antallet er ledende pins/bøsninger, som et design kræver til overførsel af signaler, data og/eller effekt.
- *Terminering:* Hvordan skal ledninger eller kabel tilsluttes kontakterne i stik eller bøsning. Det kan være med lodning, wire-wrap, skrueterminaler eller crimpning.
- *Kontaktdimensioner:* Diameter af individuelle kontakter eller de trådtykkelser, der kan bruges til hver kontakt.
- *Nominel spænding og strøm:* De maksimale spændinger eller strømme, som konnektoren kan tåle målt i henholdsvis volt og ampere.
- *Antal af til- og frakoblinger:* Også kendt som mating-cycles. Hyppige matings kan kræve en mere robust konnektortype og beskyttelse af kablingen.
- *Montage:* Hvordan skal konnektoren monteres? På panel, print eller kabel. Der findes forskellige montagehardware til hver enkelt type.
- *Kobling og lås:* Hvordan skal konnektoren sikres? Låsetyper omfatter skruegevind, bajonetlås, latchende push-pull og quick-release/snaplås.
- *Trækaflastning:* Konnektorens hus er med gevind på kabelsiden for at give en sikker support af det tilsluttede kabel. Der findes mange typer af trækaflastninger eller "backshells" som lige, retvinklede, strømper, fjeder, forseglet eller crimpet.
- *Miljøforhold:* Vil konnektoren blive udsat for væsker, gasser eller nedsænkning – og skal konnektoren beskyttes mod elektrisk støj? Konnektoren kan eventuelt også komme i kontakt med ætsende kemikalier eller blive udsat for hyppige slag og vibrationer. De forhold vil påvirke valg af kvalitet, funktioner og tilbehør.
- *Materialevalg:* Konnektorhusene kan være i rustfrit stål, aluminium, plast, komposit eller messing afhængigt af krav og budget.
- *Tilbehør:* Konnektorproducenter kan tilbyde flere slags tilbehør for at øge funktionen af produkterne. Listen er lang, men omfatter primært forseglinger, strømper og caps til at forhindre indtrængning af væsker eller gasser, trækaflastninger og kabelklemmer til kabelbeskyttelse, backshells, flanger, pakninger og tyller til installation samt kabelgribere for lettere isættelse og fjernelse af kabler.
- *Pins og sokler:* Trods mange variationer i industristandarder er bøsninger og stik (jacks) forbundet med panelmonterede konnektorer og konfektionerede kabler. Der findes ingen standardbetegnelse for disse løsninger, så der kan optræde forskellige betegnelser fra de enkelte producenter.



Forskellige pinout og kode-optioner for cirkulære konnektorer.



Stik og bøsninger for et matchende par cirkulære konnektorer.



Jacks versus bøsninger i forskellige han-/hunstik-udformninger.

Applikationseksempler

Brugen af cirkulære konnektorer er løbende steget siden introduktionen helt tilbage i 1930'erne. I dagens proceskontrolsystemer og automationsmiljøer – ofte i hårde omgivelser – er de cirkulære konnektorer et krav for pålidelig funktion under udfordrende betingelser.

Elektromedicinsk udstyr bruger også de cirkulære konnektorer for at sikre en korrekt konnektering af kabler fra hospitalspersonalets side, og så forbindelserne ikke går løs ved flytning af en patient. Men anvendelsen af cirkulære konnektorer er bred og omfatter afslutningsvis de følgende kategorier, som Same Sky understøtter med et stort program af konnektorer, konfektionerede løsninger og tilbehør til alle typer af miljøer:

- Proceskontrol og industriel automation.
- Fabriksfortrådning.
- Transport.
- Aerospace og forsvar.
- Medicoteknisk udstyr.
- Robotter.
- A/V-kommunikation
- Radio og tv.
- Energi.
- Ubemandede fartøjer (UAV'er).
- Test- og måleudstyr.

Produktnyt

Boost effektiviteten med avancerede H-bro-drivere

Toshiba Electronics Europe GmbH forbedrer sine motorstyringsløsninger med lancering af to nye single-kanal H-bro-drivere til DC-børstemotorer. De nye drivere, TB67H453FNG og TB67H453FTG, leverer maksimalt outputs på 50V og 3.5A, hvorved de kan håndtere et bredt udsnit af DC-motordriver-applikationer og kombinere en robust ydelse med avancerede funktioner, der samlet er designet til at optimere effektivitet og til at udvide mulighederne i applikationerne.

Centralt for disse drivere er en indbygget strømmoniteringsfunktion, som gør real-time feedback mulig. På den måde kan eksterne komponenter som CPU'er og mikrocontrollere tracke en belastningsstrøm og justere styringssignalerne dynamisk, så motorydelsen bliver optimal under varierende forhold. Ydermere kan strømmoniteringen bruges til detektering af ændringer i momentet med en tilsvarende respons, for eksempel når en motor når et endpoint for sit udslag. Resultatet er en overlegen energieffektivitet med præcis motorstyring og færre eksterne komponenter, hvilket opfylder behovet for smartere og lettere tilpassede motorstyringer i forbruger- og industrielektronik.

Blandt andre fejldetekteringer inkluderer driverne overstrømsdetektering (ISD), der lukker output-trinnet, hvis motorstrømmen overstiger en forud defineret grænse. Et fejlsignal indikerer abnormt høje strømme i motorviklingerne og kan ydermere hjælpe til at detektere problemer i driften, hvad der supporterer forebyggende vedligehold.



Med forsyningsspændinger mellem 4,5V og 44V er driverne egnede til en omfattende række af applikationer lige fra batteriforsynede produkter til udstyr, der anvender kommercielle strømforsyninger. Det ultralave strømtræk i sleep mode, typisk 1µA, giver yderligere energibesparelser, hvilket er oplagt til batteridrevne løsninger som trådløse støvsugere og lignende produkter.

Ud over motorstyring – inklusive en halvbro-styring til uafhængig kontrol, som giver helt nye muligheder – kan de nye drivere bruges i produkter som blandt andet smart meters. Denne alsidighed gør TB67H453FNG og TB67H453FTG til et excellent valg for designere, der har brug for en enkel løsning, som er let at tilpasse til multiple designkrav.

TB67H453FNG er kapslet i et HTSSOP-hus, der kun måler 5,0mm × 6,4mm, mens TB67H453FTG er kapslet i et VQFN-hus med ydermålene 3,0mm × 3,0mm. Begge kapslinger er designet med en blottet termisk pad for forøget varmeafgivelse og højere pålidelighed.

Besøg Toshibas website på: www.toshiba.semicon-storage.com.

"Magiske" DC/DC-forsyninger med ekstremt bred input-tolerance

Würth Elektronik lancerer tre nye forsyningsmoduler med MagI³C-VDLM i den populære familie af DC/DC-strømforsyningsmoduler, nu kapslet i LGA-12EP og forberedt til industrielle 24V-forsyningsnetværk. Modulerne er kendetegnet ved en høj robusthed over for spændingstransienter på 24V-bussen samt en ekstremt bred tolerance over for input-spændinger mellem 3,5V og 38V. Modulerne måler blot 10mm x 6mm 3,1mm og leveres med nominelle outputstrømme på 1A, 2A eller 3A.

MagI³C-VDLM-serien af forsyningsmoduler er fuldt integrerede DC/DC-strømforsyninger, der kombinerer alle de nødvendige komponenter i én samlet kompakt kapsling: En switchet regulator med integrerede MOSFETs, controller, kompensationskredsløb og en skærmet spole. Forsyningsmodulerne arbejder med en konstant, valgfri PWM switch-frekvens over hele driftsområdet, hvorved man kan optimere output-ripple til følsomme og præcise applikationer. Modulerne har en peak-effektivitet på op til 94 procent.

Effektmodulerne i MagI³C-VDLM-serien er designet til brug i POL (Point-of-Load) DC/DC-applikationer og til 24V-, 12V- og 5V-forsyningsbusser. Typiske applikationer omfatter test- og måleudstyr, medicoformål, industriel elektronik og telekommunikation. Modulerne er velegnede til forsyning af interfaces, mikrocontrollere, mikroprocessorer, DSP'er (Digital Signal Processors) og FPGA'er (Field-Programmable Gate Arrays). Modulerne har alle fremragende EMC-data/-behaviour og opfylder EN55032 Class B/CISPR-32-standard.

Den udvidede serie af MagI³C-VDLM-forsyningsmoduler egner sig til direkte forbindelse til industrielle 24V-forsyningsnetværk.

Würth Elektronik Danmark A/S
Tlf.: 88 43 56 00
Internalsales.dk@we-online.com



hin - since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand G-5616 Se mere på hin.dk

ELEKTRONIK MONTAGE MED BLIK FOR OPTIMERING OG UDVIKLING

Udvikling, SMD-montage, box building og hurtige prototyper



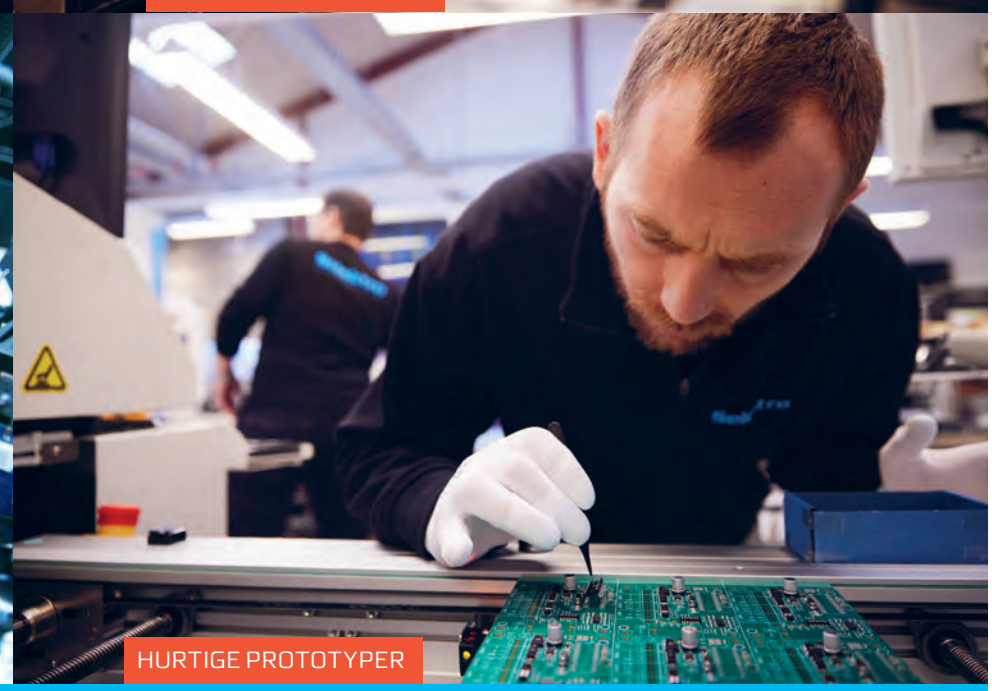
UDVIKLING



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.

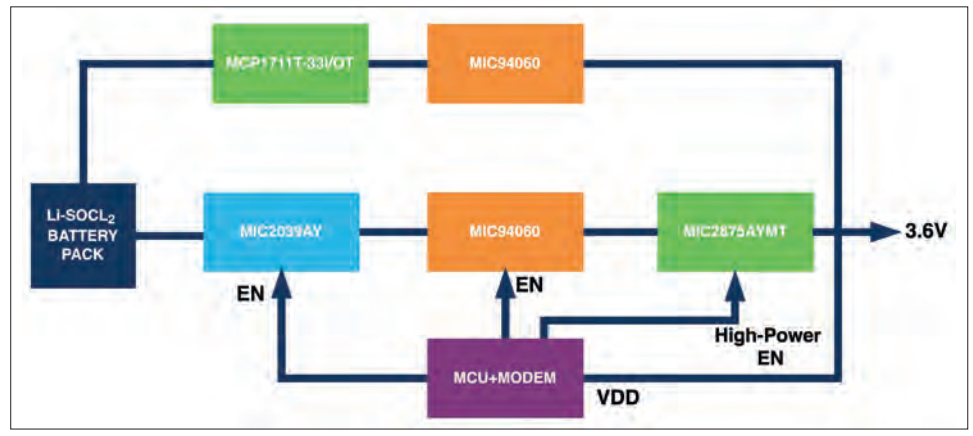
Kontakt os på sales@selektro.dk

Selektro
ELECTRONIC PRODUCT SOLUTIONS

Referencedesign til sensor-IoT batteripakker

Et optimeret referencedesign til en batteri- og supercap-forsyning fra Microchip udgør en pålidelig, effektiv og prisbillig forsyning af NB-IoT-systemer som i industrielle sensorer eller smart meters

Af Furqan Noor, application engineer, Microchip Technology



Blokdiagram på højniveau i den foreslåede Microchip-løsning.

NB-IoT er en nøgleteknologi til pålidelige langdistance-links til alle slags smarte, konnekterede sensorer. Udfordringen for disse front-end produkter er, at de befinder sig på meget forskellige locations, og da de ofte skal levere pålidelige data i længere perioder, har det ført til stadigt større og dyrere engangsbatteripakker til forsyning af disse NB-IoT-systemer med større omkostninger for såvel systemet som udskiftningen af batteripakkerne. Det er heller ikke godt i pladstrange applikationer. Meget ofte bruger de konnekterede sensorer Litium-thionylcloridbatterier, der ikke kan genoplades, men som omvendt skal kunne holde så længe som muligt uden service eller udskiftning i et IoT-netværk, der selvfølgelig skal fungere pålideligt.

Resultatet er som regel, at en større batteripakke bliver valgt til transmissionsfaserne for de trådløse NB-IoT-links. Ved transmission kræves der en batteripakke og en supercap for at kunne levere de nødvendige peak-strømme til den trådløse transmission. Den valgte kapacitans, supercap'en, bliver som regel også overspecificeret, da mange er bekymrede for de grundlæggende lækstrømstab, som supercap-konstruktionen medfører, ligesom der kan være ydelsesvariationer under forskellige temperaturer. Kort sagt er både batteripakke og supercap overspecificerede i de fleste designs, og det fører til større, dyrere og langt fra effektive løsninger.

NB-IoT-specifikationen opererer i et licensspektrum over længere afstande ved at loppe sig ind på 4G LTE-mobilnetværket. Der eksisterer dog to forskellige driftsmodeller og mange forskellige effektniveauer, som kan påvirke designet af forsyningssystemet og specifikationen af batteripakken. Den oprindelige NB1-variant af protokollen leverer data ved 26kbit/s downlink eller 66kbit/s uplink i et smalt 180kHz radiobånd og typisk med upload af sensordata én gang dagligt. Derved er modemmet i sleep mode i rundt regnet 99,9 procent af tiden.

Den nyeste NB2-specifikation booster ydelsen til 127kbit/s downlink og 159kbit/s uplink og tilføjer en helt ny effektklasse med 14dBm transmissionseffekt i smartsensorforbindelser med længere rækkevidder. Det kan oversættes til et strømtræk på 155mA i de nyeste NB-IoT- moduler med peak-strømme på typisk 275mA.

Optimeret forsyningsløsning

Et optimeret referencedesign til en forsyning fra Microchip udgør en pålidelig, effektiv og prisbillig forsyning af NB-IoT-systemer som i industrielle sensorer eller smart meters. Designet reducerer størrelse af supercap'en dramatisk og dermed også det påkrævede antal batterier i en specifik formfaktor for NB IoT-forsyningsløsninger. Det mindre forbrug mindsker desuden størrelsen af den overordnede NB IoT-løsning i alle slags moderne, smarte applikationer.

Referencedesignet reducerer størrelsen af supercap'en i begge transmissionstilstande med en faktor 20, så en mindre batteripakke kan give både længere levetid og større pålidelighed. Det er også af betydning i andre langdistance applikationer baseret på NB-IoT som asset-tracking eller smart farming.

Nøglen i referencedesignet er separate høj- og laveffektstier koblet til en programmérbar belastnings-switch. Den er styret af en 16-bit mikrocontroller, som lynhurtigt kan skifte fra en laveffekt sleep mode til højeffekt transmissionstilstand.

I deep sleep eller lyttetilstand er højeffektstien afbrudt, mens et forsyningskredsløb med lav arbejdsstrøm og en LDO (Low DropOut) regulator er aktiv og moniterer kredsløbet, indtil højeffekt-switchen bliver aktiveret. Det hjælper til at udvide batterilevetiden og øger den overordnede systemeffektivitet.

Opladning forud af supercap'en

For at levere den nødvendige peak-strøm i højeffekttilstand bruger designet en prisbillig, men præcis lineær strømkilde, MIC2039, for at oplade supercap'en inden behovet opstår i højeffekt-transmissionsfasen. Det eliminerer andre behov for specielle løsninger til opladning af supercap'en og sikrer mere effektive produktionsprocesser med lavere omkostninger for de relaterede housekeeping-kredsløb. Med den præcise strømkilde til opladning af en 470mF-supercap kan man opnå en deterministisk opladningstid eller opladnings recovery-tid, som tilpasser sig batteripakkens spænding hurtigere end et RC-baseret kredsløb.

MIC2039 har en justérbar strømbegrænser på output, og den kan programmeres til mellem 0,2A og 2,5A. ligesom en "kickstart-funktion" tillader momentane surge-strømme op til den sekundære strømgrænse under opstart eller ved drift i steady-state. Det er gavnligt for opladning af belastninger ved inrush-strømme som supercaps i transmissionsfasen i et NB-IoT-link, og det bidrager til optimering af størrelsen af supercap'en.

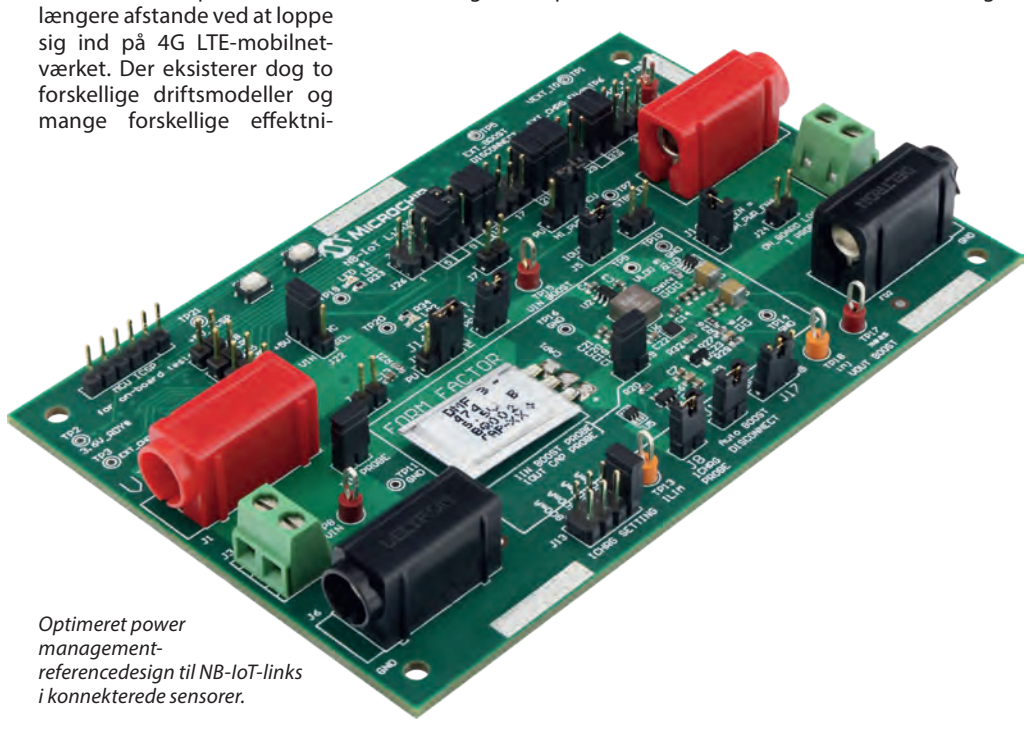
Det nye forsyningsprincip i denne løsning tilpasser en batteripakke og opladningen af en supercap til hinanden og til en spænding nær batteripakkens (ca. 3,6V). Supercap'en kompenserer for spændingstab og begrænsninger i strømkilden i batteripakken. Supercap'en forsyner en synkron boost-converter, MIC2875, der fungerer i enten bypass-mode eller boost-mode afhængigt af supercap'ens opladningsspænding. Den synkrone 2MHz boost-konverter regulerer output-spændingen i højeffektstien med en 4,8A-switch og indeholder en tovejs afkoblingsfunktion af belastningen, som effektivt forhindrer lækstrømme mellem input og output, når apparatet ikke er i brug. DC/DC boost-kredsløbet giver adgang til 100 procent af batteriets kapacitet, hvilket yderligere forlænger levetiden og/eller tillader brug af en mindre batteripakke. Boost-funktionen gør designet i stand til at arbejde, også når batteriet er afladet til under sin nominelle spænding. Det forhindrer desuden stress af batteripakken, men giver alligevel den hurtigste og mest præcise opladning. En belastnings-switch afbryder supercap'en fra batteripakken for at reducere lækstrøm, når den høje effekt ikke er påkrævet.

Kemien er vigtig

Valget af kemi i batteriet spiller også en rolle. Det aktuelle design bruger LiSOCl2 (Litium-thionylklorid) primærceller, da de giver et godt kompromis mellem pris, størrelse og ydelse – især i forhold til en ultralav selvafladningsstrøm. Batterierne kan let købes i AA- og AAA-formfaktorer afhængigt af levetidskravet i designet. Spændingen over supercap'en kan variere mellem 2,5V og 3,65V til support af forsyningsbehovet ved forskellige opgaver, ligesom supercap'en kan afbrydes fra applikationen gennem disabling af belastnings-switchen. Boost-konverteren arbejder automatisk i bypass-mode, når input-spændingen er større end targets output-spænding. Ved små belastninger går boost-konverteren i PFM-mode for at øge effektiviteten. DC/DC-konverteren indeholder også en integreret anti-ringning-switch, der minimerer støjen, hvilket er afgørende i smart meter-designs med trådløse links.

Det validerede referencedesign til engangsbatterier i det aktuelle Microchip-design kombinerer en prisbillig 16-bit mikrocontroller med en højeffektsti til opladning af en supercap til transmission og en laveffektsti til sleep- og lyttetilstande. Den programmérbare switch styrer skiftet mellem de to stier. Det muliggør brug af en supercap med en faktor 20 mindre i størrelse i forhold til andre designs, ligesom man kan bruge et relativt mindre batteri. Litium-thionylklorid primærcellerne giver det optimale kompromis mellem pris, størrelse og ydelse. Så kombinationen af batteri, supercap og power management kan øge pålideligheden af smart sensornetværk betydeligt med en længere levetid mellem batteriskift, så omkostninger for såvel operatører og udstyrsproducenter kan holdes på et minimum.

Se mere på: www.microchip.com/en-us/tools-resources/reference-designs/narrowband-iot-reference-design.



Optimeret power management-referencedesign til NB-IoT-links i konnekterede sensorer.

Part Number	Product Type	Description
PIC16F1769	16 bit PIC® Microcontroller	14/20-pin, Up to 14KB, Up to 1K RAM, Op amps, ZCD
MIC2039	Programmable 0.2A - 2.5A High Accuracy High-Side Current Limit Power Switch	ADJ, High-Side, Power Distribution Switch
MIC94060	High-side Load Switch 2A, 77mΩ	Loadswitch w/level-shift
MCP1711	150 mA Ultra-Low Iq, Capless LDO Regulator	150 mA Ultra-Low Quiescent Current, Capless LDO Regulator
MIC2875	2MHz 4.8A Iaw Synchronous Boost Regulator	Ultrasonic Synchronous Boost Regulator
MCP6444	450 nA, 9 kHz Op Amp	MCP6444 is a 9 kHz Op Amp with typical supply current of 450nA and operates from 1.4V to 6.0V. This quad Op Amp is available in SOIC and TSSOP packag
MCP6549	Open-Drain Output Sub-Microamp Comparators	600nA, 4uS, Quad Channel Open-Drain Comparator

BOM for Microchips referencedesign.



Insulation Systems
Part of SynFlex Group

SynChem

Støbemasser

Dansk forhandler for WEVO-CHEMIE

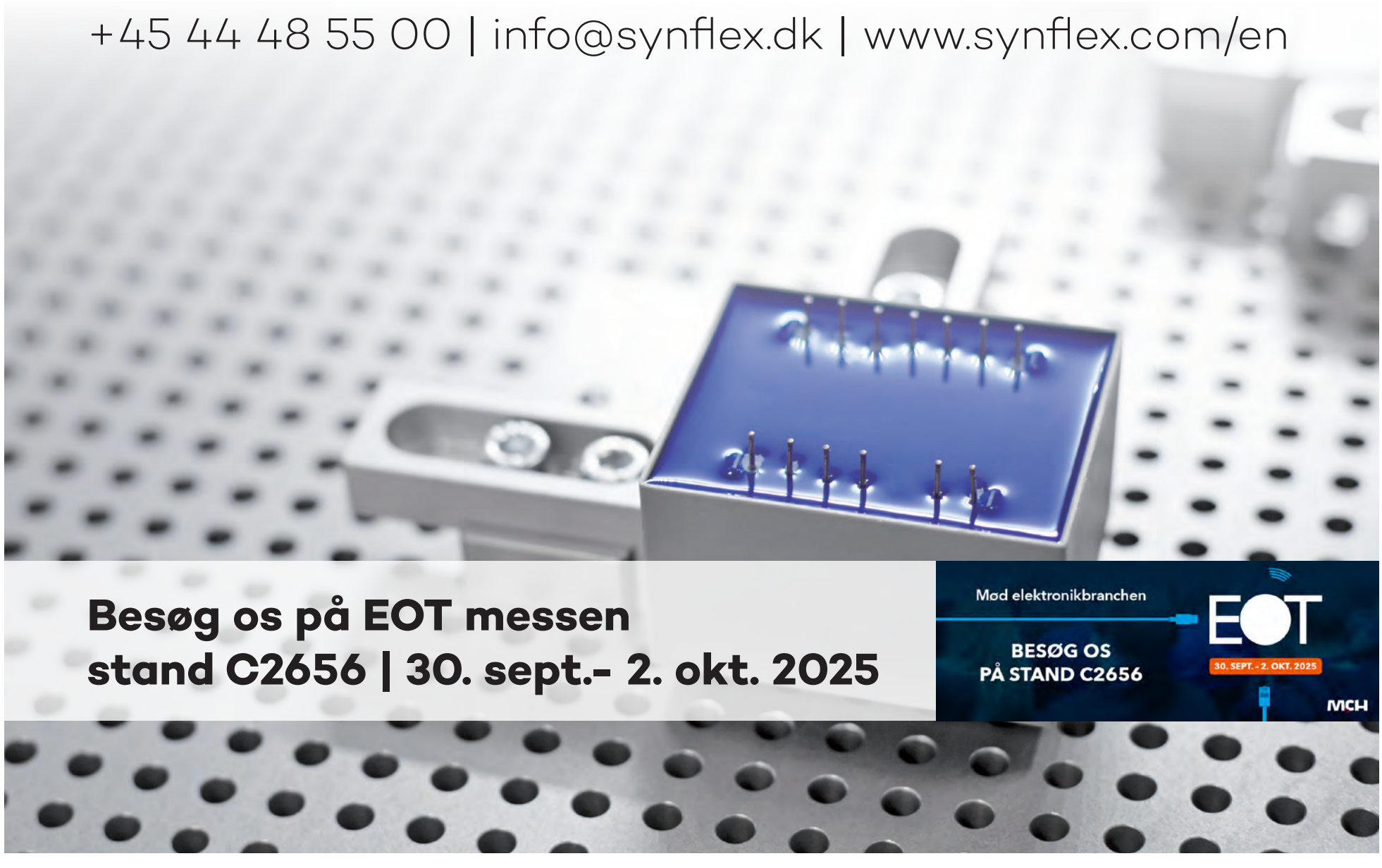
WEVOPUR

WEVOSIL

WEVOPOX

Støbemasse til enhver opgave.

+45 44 48 55 00 | info@synflex.dk | www.synflex.com/en



SMD-temperatursensorer til effektelektronikken

Nye sensorkomponenter til overflademontering er på vej til at blive en standard inden for en lang række power-applikationer

Af Bert Weiss, teknisk ekspert for modstande, Rutronik, og Martin Bleifuss, produktchef, Yageo/Nexensos

Illustrationer: Yageo

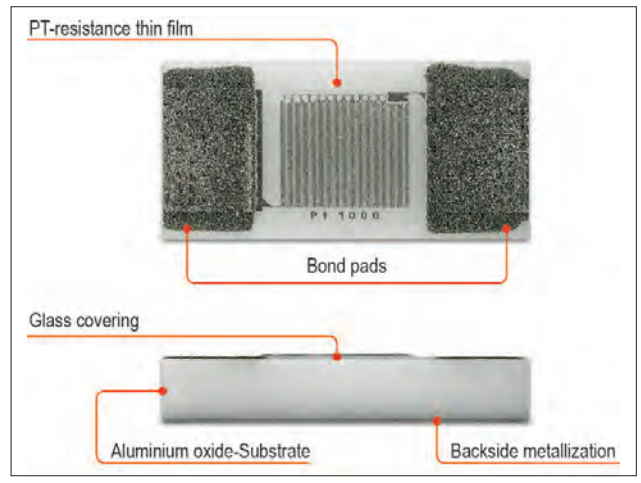
Kombinationen af sølvsintringsteknologien og SMT-montage er udgangspunkt for højtydende, pålidelige og kompakte temperatursensorer, som er i stand til at opfylde kravene fra den næste generation af state-of-the-art – og generelle – effektelektronikkonstruktioner.

Sensorer udgør en nøgleteknologi i den moderne verden. Præcise temperaturmålinger og styringer medfører sikker, effektiv og bæredygtig drift inden for et utal af applikationer som energiomsætning, healthcare og selvfølgelig mobilitet. Skiftet imod netop den elektriske mobilitet er afgørende for, at temperaturmålinger også her er en vigtig og innovativ faktor inden for mange nye produkttyper.

Ydelsen, hastigheden og effektiviteten af alle elektriske køretøjer er defineret af det layout og de egenskaber, som spændingskonverter- og inverterkredsløbene har. De øgede switch-frekvenser, højere effekter og drift ved øgede temperaturniveauer fører alle til længere rækkevidder og mere dynamiske kørselsmønstre. De højere driftstemperaturer kræver dog nye materialer og nye montageteknologier.

Enklere design gennem eliminering af ætsede trenches

En sintringsbaseret Pt-1000temperatursensor i et SMD-hus er netop blevet udviklet med det formål at optimere effektmoduler *(figur 1)*. Den elektriske isolering mellem sensorlaget i toppen og bagsidens metallisering gør en potentialfri placering af temperatursensoren tæt på varmekilden til en praktisk mulighed. Sensoren og andre komponenter kan blive installeret ved det samme elektriske niveau og på det samme substrat uden problemer. Behovet for at montere sensorchippen på en separat "ø" er derfor elimineret.



Figur 1: En Pt1000 SMD-SC-temperatursensor har bondede pads (AgPt) for thin- og thick-wire bonding samt metallisering af bagsiden optimeret til sølvsintringsprocesser (AgPd).

> Sensorer udgør en nøgleteknologi i den moderne verden. Præcise temperaturmålinger og styringer medfører sikker, effektiv og bæredygtig drift inden for et utal af applikationer som energiomsætning, healthcare og selvfølgelig mobilitet.

Ved at eliminere den traditionelle ætsede trench, som normalt er påkrævet for at give en potentialfri montage med typisk NTC-typer af uisolerede komponenter, flytter de designmæssige anstrengelser over på substratniveauet. Og en reduktion af substratets størrelse bidrager til mindre komponenter med support af en overordnet tendens i retning af tilsvarende mindre designs.

Forbindelsen af sensorelementet kan realiseres med en standardiseret thick-wire bonding. Montage på printet er mulig gennem sølvsintringsprocessen, der tillader en sømløs integration i helt almindelige standardproduktionsprocesser. *Figur 2* viser en sammenligning af designmulighederne for SMD- og NTC-sensorer.

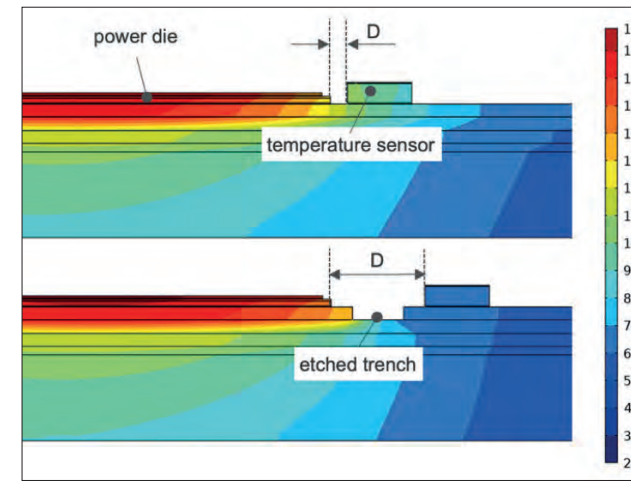
Den sintrede forbindelse er nøglen til driften ved de høje temperaturer, og det åbner et vindue til temperaturer langt over de mere gængse 200°C. Selv om Pt1000-sensorelementet for nuværende er specificeret til en øvre temperaturgrænse på 200°C, så er den løbende produktudvikling rettet mod højere temperaturer, hvor grænserne for den sintrede montage kan udnyttes til fulde.

Forbedring af målepræcision og responstid

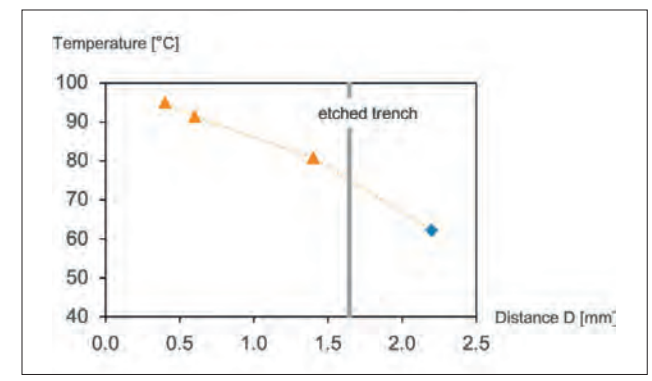
For bedre at kunne forstå betydningen af sensorens placering på printet er en forenklet model blevet anvendt for at undersøge varmedistributionen og responstiden i state-of-the-art siliciumbaserede effektmoduler såvel som i næste generation af siliciumkarbidbaserede designs. Den valgte designgeometri er uafhængig af materialevalget. Materialeegenskaberne og driftstemperaturerne er blevet justeret, så de egner sig til Si- og SiC-baserede designs.

Modelberegningerne viser, at afvigelsen mellem junction-temperaturerne (150°C eller 200°C) og de målte temperaturer i høj grad afhænger af afstanden mellem sensor og effekthalvledere. *Figur 3* viser afhængigheden som et temperaturfald i forhold til afstanden. Som følge af den elektriske isolation mellem sensorarealet og bagsidens metallisering, der er optimeret til sintrede forbindelser, kan en SMD-PT-sensor placeres på enhver position på printet i et effektmodul. Den reducerede afstand mellem varmekilden og sensorelementet resulterer i en højere præcision i de målte resultater.

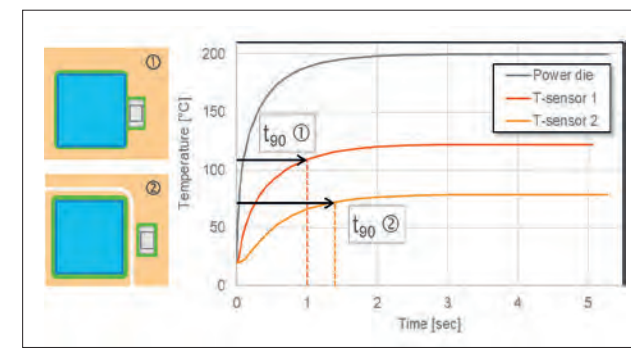
Responstiden er også påvirket af sensorens placering. En større afstand fører naturligt til en meget langsommere respons med et udtalt delay efter switch-on trinnet. Tiden for at opnå en ligevægtstilstand kan bedst beskrives i form af det delay, der opstår for at opnå 90 procent af ligevægtstemperaturen t90 *(figur 4)*. Ved sammenligning af t90-tiderne for sensorposition 1 og 2 på henholdsvis 1,0 og 1,3 sekunder beviser den betydeligt mere dynamiske temperaturmåling gennem en 30 procent hurtigere detektering ved en placering tæt på effektelementerne i designet.



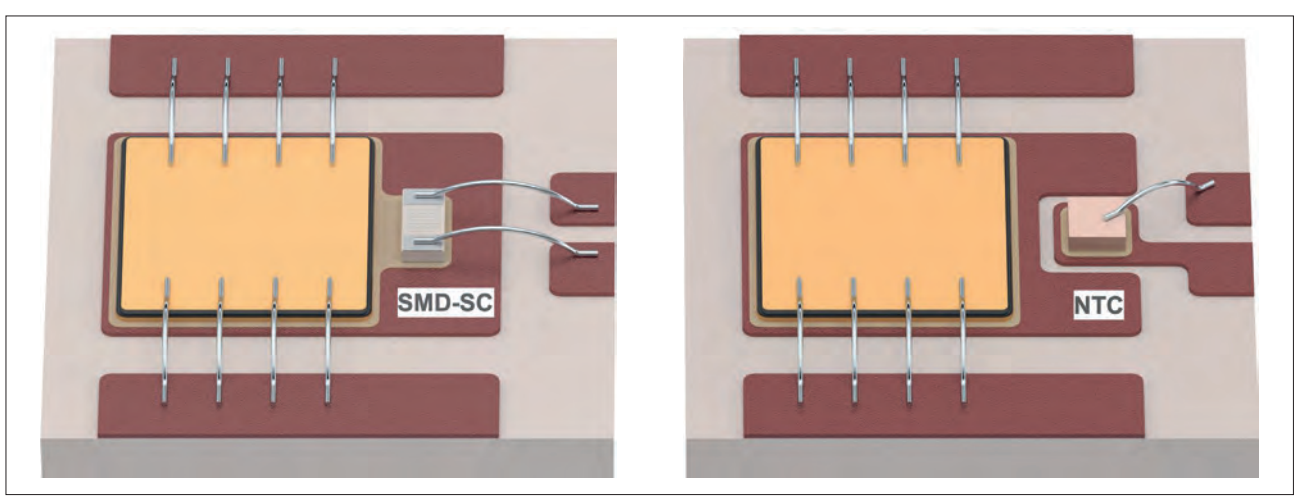
Figur 3a: Temperaturfordeling i effektmoduler ved drift med en 150°C junction-temperatur. Top: Substratgeometri uden ætset trench. Bund: Yderligere ætset trench for elektrisk isoleret placering af temperatursensoren.



Figur 3b: Målt temperatur som funktion af afstanden mellem effektkomponentens die og temperatursensoren. Placeringen af den tilføjede ætsede trench er markeret med en dobbelt grå linje.



Figur 4: Temperaturrespons ved tænding af effektkomponenten: Temperatursensor 1 er placeret tæt på effektkomponentens die, mens temperatursensor 2 er adskilt fra samme die af en ætset trench.



Figur 2: Designoptioner for elektrisk isolerede- (venstre) og NTC-temperatursensorer (højre).

Den kortere afstand mellem Pt1000 SMD-type temperatursensoren og varmekilden forbedrer ikke alene målepræcisionen, men reducerer altså også den tid, der kræves for at opnå en termisk ligevægtstilstand, hvad der med andre ord sikrer en langt kortere responstid for temperaturmålingerne.

Den sintringsbaserede Pt1000-temperatursensor i en SMD-kapsling giver kort opsummeret en række fordele i forhold til at løse de temperaturbaserede sensorudfordringer i både state-of-the-art og næste generation af effektmoduler. Layout af sensoren med sin grundlæggende isolation mellem sensorelement og kontaktlaget åbner døren for nye designs og eliminerer de traditionelle ætsede trenches. Den reducerede afstand mellem varmekilde og sensorelement resulterer i en højere præcision og kortere responstider for målingerne. Effekter som overophedning og temperatur-spikes kan dermed undgås, hvilket også fører til en øget forventet levetid for effektkonstruktionen.

hin since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand C-5616 Se mere på hin.dk

ER DU KLAR TIL AT GØRE DIN IDÉ TIL ET FÆRDIGT BOX-BUILD PRODUKT?

Vi specialiserer os i udvikling og produktion af elektronik-produkter til kunder over hele verden og tilbyder komplet supply chain management, herunder udvikling, test, produktion, kvalitetskontrol, emballering og forsendelse.

Scan QR-koden, og lær mere om Cre8tek






CRE8TEK ER DIN ONE-STOP EMS-PARTNER

- Omkostningseffektiv udvikling
- Én kontaktperson gennem hele projektet
- Komplet supply chain management
- Skalerbare produktionsfaciliteter
- Pålidelig og certificeret samarbejdspartner
- Hurtig time-to-market



Kontakt mig i dag, og få en uforpligtende snak om dine muligheder

Poul Dørup Olesen – Indehaver

+45 22 10 97 93
po@cre8tek.dk

cre8tek

Karakteristik af ATS'er med brug af MEMS

Det er en konstant udfordring at vurdere effektiviteten af næste generations teknologi ved hjælp af nuværende teknologiske værktøjer. Testindustrien oplever dette "ægget og hønen"-problem gentagne gange, hvilket former såvel test som valget af teknologi, der er egnet til at opnå de ønskede resultater. Det var præcis den situation, vi stødte på, da NI fik til opgave at karakterisere harmoniske og s-parametre i en banebrydende, højtydende antennetuning-switch (ATS)

Af Mike Seibel, ex R&D section manager, (pensioneret i 2024), Emerson Test & Measurement, Brian Denheyer, Emerson Test & Measurement og Tamir Moran, director RF-design, Menlo Microsystems

Switche til tuning af antenner skal forbedre effektiviteten af bredbåndsantenner. Da disse switche ofte er placeret efter filtrene i signalkæden, skal de opretholde høj linearitet for at undgå generering af uønskede harmoniske i antennens båndpas-områder. Med hensyn til specifikationerne for den ATS, der skal evalueres, skal testsystemet være udstyret til nøjagtigt at måle ekstremt lave harmoniske niveauer, cirka -140dBC, samtidig med at testudstyret skal kunne håndtere et basissignal med høj effekt på omkring 10W. En ATS er karakteriseret ved både gennemgående *(figur 1)* og shunt-konfigurationer *(figur 2)*.

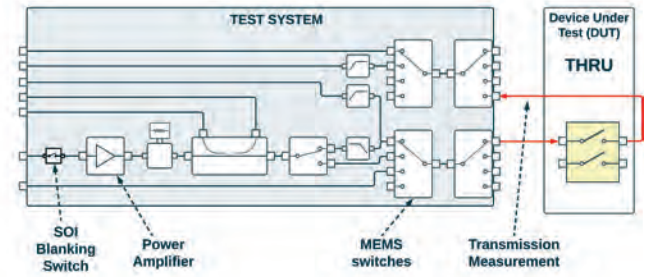
Vores testsystem – et NI (nu en del af Emerson) Semiconductor Test System (STS) – er i stand til at producere et højeffektsignal over en oktavs båndbredde ved 10 watt. Testsignalet ledes gennem switchmatrixen til DUT'en (testobjektet), hvor de harmoniske genereret af DUT'en måles op til 20GHz. Det er fordelagtigt at tilslutte flere DUT'er samtidigt for at minimere testtiden og reducere omkostningerne pr. DUT. Switchmatrixen kan etablere en forbindelse mellem effektforstærkeren (PA) og modtageren til hver DUT individuelt gennem hele testsekvensen.

En NI PXIe-5842 vektorsignaltransceiver (VST) producerer grundfrekvensen til harmonisk analyse, mens en NI PXIe-5632 vektornetværksanalysator (VNA) også er indbygget. Denne opsætning muliggør ikke alene nøjagtige harmoniske amplitudemålinger, men også s-parametermålinger på DUT'en i enten shunt- eller gennemgangskonfigurationer.

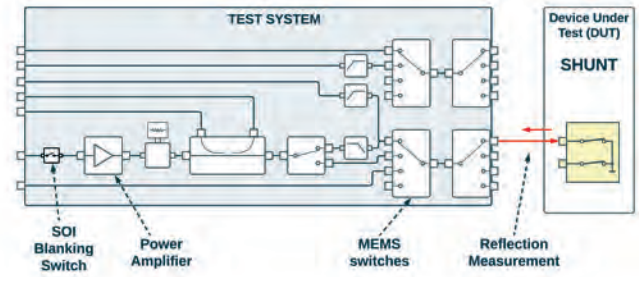
Konditionering af testsignalet begynder med effektforstærkeren. Andre komponenter inkluderer:

- Udgangen fra effektforstærkeren (PA) routes gennem en cirkulator, som muliggør måling af effektrefleksioner forårsaget af forstærkeruoverensstemmelser.
- En forward-kobler anvendes til at overvåge og kalibrere udgangseffekten.
- Lavpasfiltre hjælper til at eliminere uønskede harmoniske fra forstærkeren.
- En diplexer anvendes til at adskille frekvensbåndet mellem grundsignalet og de harmoniske.
- Et højpasfilter giver yderligere dæmpning af grundsignalet på modtagersiden af diplexeren.

Signalet på modtagersiden af diplexeren fungerer som grundreference. Den betydelige signaleffekt nødvendiggør dog brugen af store, konnekterede forstærker- og



Figur 1: Måling af ATS-gennemgang.



Figur 2: Måling af ATS-shunt.



Real beauty, isn't about appearance — it's about integrity, documentation, and traceability.

CONFIDEE

We make you compliant

confidee.com

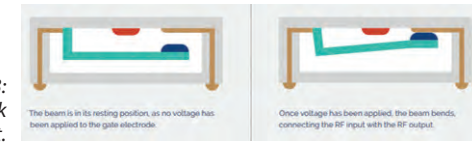
filterkomponenter, som kræver kabelforbindelser, der optager værdifuld plads. Selv om fleksibiliteten ved en multi-DUT-forbindelse er fordelagtig, kræver den også flere kontakter, hvilket skaber et decideret træ af kontakter i signalvejen. De mange kontakter giver en vis dæmpning af højeffektsignalet, hvilket gør det afgørende at bruge 1:4-kontakter for at minimere insertions-tab (IL). Desuden giver de mange kontakter anledning til bekymring vedrørende lineariteten, da enhver kontakt kan introducere harmoniske svingninger, som kan forstyrre testsignalet og påvirke målingerne ved, at de reflekteres tilbage i systemet. Derfor er det vigtigt at vælge kontakter med en kompakt formfaktor for at sikre, at den tæthed, der kræves af testsystemet, opnås.

Optimalt valg af switche

Test af et højfrekvensprodukt som en ATS kræver kontakter, der kan håndtere høj effekt med lav forvrængning og lave tab med hurtig switching og et minimalt footprint. En kontakt, der understøtter DC-tilslutning, er særlig vigtig, da den muliggør måling af både modstand og lækage i den enhed, der testes (DUT). Derfor afhænger dét at opnå 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 kontakt i øjeblikket fører markedet med hensyn til ydeevne.
Optimalt valg af switch:
Switchtyper:

- *Solid state:*
  - Silicium-på-isolator (SOI).
  - Positive-intrinsic-negative (PIN) dioder.
  - Galliumarsenid (GaAs) felteffekttransistorer (FET).
  - Galliumnitrid (GaN) felteffekttransistorer (FET).
- *Elektromekaniske (EM):*
  - Mikroelektromekaniske kontakter (MEMS).

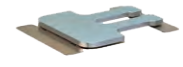
En ideel kontakt ville være defineret som havende nul modstand (0 ohm) i sin ON-position samt uendelig modstand, når den er OFF. Den vil skifte øjeblikkeligt og ikke kræve strøm til hverken at skifte tilstand eller opretholde ON-positionen samt sikre passage af elektriske signaler fra DC til lys på ethvert effektniveau. Desuden ville den være kompakt, have en ubestemt levetid og ikke koste noget.
En sådan perfekt enhed findes selvfølgelig ikke, hvilket gør det nødvendigt at afveje fordele og ulemper ved alle tilgængelige kontakter for at komme så tæt som muligt på den ideelle ydeevne. To primære typer af kontaktteknologier anvendes til højfrekvente applikationer: solid-state og elektromekaniske.
Til solid-state kontakter findes der strømstyrede PIN-dioder og spændingsstyrede FET'er. Begge kan implementeres ved hjælp af forskellige halvlederprocesser som GaAs, AlGaAs, GaN og silicium. FET-baserede kontakter bruger almindeligvis silicium-på-isolator (SOI) og silicium-på-safir (SOS).
Brug af PIN-dioder involverer et komplekst sæt afvejninger, men de tilbyder vigtige fordele såsom moderat RF-effekthåndtering (flere watt), hurtige kontakthastigheder (nanosekunder til mikrosekunder), høj isolation og høj IP3 (>45dBm). De har dog også et højt DC-strømforbrug (hundredvis af mW pr. kontakt), begrænset lavfrekvensdrift (typisk >50MHz), større samlet kredsløbsareal og øget indsættelsestab på grund af de ekstra passive komponenter, der er nødvendige til forward-bias af dioderne.
GaAs FET-baserede switche dækker nemt det ønskede frekvensområde og er meget udbredte. GaAs FET'er giver hurtig switching i nanosekundområdet for en 10-90 procents stabilisering, hvilket er tilstrækkeligt for mange systemer. Gate-forsinkelsen kan dog være flere millisekunder, hvilket gør GaAs-enheder mindre nyttige i præcise test- og måleapplikationer, der kræver signalstabilitet og fuldstændig stabilisering. De lider også af dårlig RF-effekthåndtering over visse effekter (typisk 0,5W), et højt insertions-tab, især ved højt antal skift, en middelmådig linearitet med en IP3 omkring 35dBm og lav P1dB.
GaN ligner GaAs, men kan typisk håndtere meget højere RF-effektniveauer, som kræver højere styrespændinger i området 40V til 60V. De fleste GaN-switche er generelt begrænset til 18GHz. De har nogenlunde de samme switching-egenskaber som GaAs-switche, inklusive gate-forsinkelse, men er generelt dyrere.
Nyere SOI-enheder vinder popularitet frem for almindeligt anvendte GaAs-switche på grund af deres meget højere linearitet og evnen til at yde klasse 1C eller højere elektrostatisk afladningsbeskyttelse (ESD). Højere driftsfrekvenser kræver dog mindre enheder, hvilket begrænser switchens effekthåndtering. Selv om den højere linearitet ved SOI-switche er bedre end andre solid-state-switche, er den stadig utilstrækkelig til mange anvendelser, herunder test af en avanceret ATS, som er nødvendig i dette scenarie.
Moderne elektromekaniske (EM) relæer fungerer fra DC til 50GHz og derover med minimalt insertions-tab, gode tal for returtab og en høj isolation. De kan håndtere et titaleller hundredvis af watt og har ekstremt høj linearitet. På den anden side bruger EM-switche i hundredvis af milliwatt DC på spolen, når de aktiveres, de har langsomme switching-hastigheder på nogle tital millisekunder og er fysisk store, tunge og dyre. De har også en forholdsvis kort funktionel levetid.



Figur 3: Skift i ohmsk MEMS-kontakt.

Valg af den bedste MEMS-løsning

Efter at have evalueret de forskellige kontakter og deres begrænsninger, skiller én mulighed sig ud: MEMS-typerne. MEMS kombinerer de ydelsesmæssige fordele fra EM-kontakter med den kompakte størrelse, de lave omkostninger samt den lange levetid og skalerbarheden fra solid-state-kontakterne.
Den ohmske type MEMS fungerer sådan *(figur 3):* Når den DC-spænding, der påføres gate-elektroden, når pull-in-spændingen, bøjer bjælken (eller cantileveren) nedad på grund af den elektrostatiske kraft og forbinder input med output. Når DC-spændingen falder til under pull-off-niveauet, vender bjælken tilbage til sin oprindelige position på grund af sin egen fjederkraft. Bemærkelsesværdigt er det, at selv om pull-in-spændingen er i titusindvis af volt (DC), så bruger kontakten ingen strøm under aktivering.
Ideal Switch fra Menlo Microsystems har et ohmsk cantilever-design. Terminalerne på denne MEMS-kontakt kan sammenlignes med en typisk gate-source-drain-transistor. I sin grundlæggende form er kontakten en enkeltbjælkeenhed med tre terminaler, der fungerer som et enkeltpolet SPST-relæ (single-throw). Selv om den ligner et EM-relæ, er en MEMS-kontakt mikroskopisk. Den måler kun 50µm x 50µm, som vist i *figur 4* og giver betydelige fordele. Den kan nemt skaleres til adskillige kontaktkonfigurationer med flere koblingspunkter og poler.
For at opfylde vores ATS-testkrav valgte vi Menlo Micros MM5130, en SP4T-kontakt, på grund af dens kompakte størrelse, de lave tab, en exceptionel linearitet og evne til at håndtere høje effekter. Konstruktionen af MM5130 er illu-



Figur 4: Menlo Micros ohmske cantilever-design med én enhedscelle.

▶ *Fortsættes på side 36*



The energy behind the power

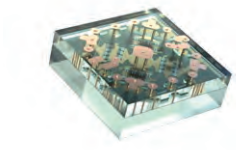
Saft batteries for IoT

Choosing the right battery for your IoT solution is critical.
When your application involves connecting thousands of devices and needs to perform reliably for years at a time, you want to know you are making the right battery selection. Find the best battery to energize your IoT device.

Scansupply Batteries
The future is battery powered®
Mail: flemming@scansupply.dk
Tlf.: 45 82 50 90

saft
saftbatteries.com

TotalEnergies



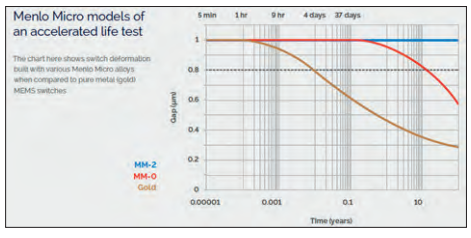
Figur 5: Menlo Micros MM5130 SP4T-switch i en glas-wafer pakke (GWLCSP).

▶ *Fortsat fra side 35*

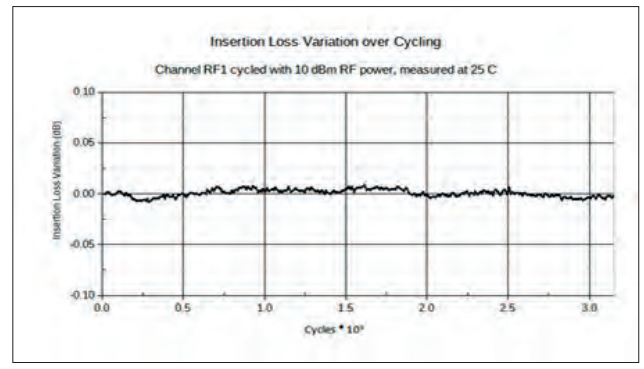
streret i *figur 5*. Denne kontakt har en enkelt pol i midten af et chipsæt med fire koblingspunkter placeret i hjørnerne. Hver arm på MM5130 består af fire parallelle grene af celler for at minimere tab og forbedre effekthåndteringen.

Centralt for MM5130's effekthåndtering og exceptionelle pålidelighed er Menlo Micros proprietære elektropletterede legeringer. Disse legeringer har mekaniske egenskaber svarende til silicium, samtidig med at de bevarer metallets ledningsevne og overgår guld i styrke og krybemodstand. Enhedens specialiserede cantilever-design bidrager til den forlængede levetid, som vist i dataene nedenfor *(figur 6)*. Disse accelererede levetidstestdata illustrerer, hvordan det indledende mellemrum på 1µm mellem cantileveren og udgangskontakten falder over tid for en guld-cantilever sammenlignet med cantilevere lavet med Menlo Micros to legeringer, MM-0 og MM-2. Fejlkriteriet her er et mellemrum under 0,8µm, og det er bemærkelsesværdigt, at mellemrummet med MM-2 forbliver stort set uændret i over 20 år.

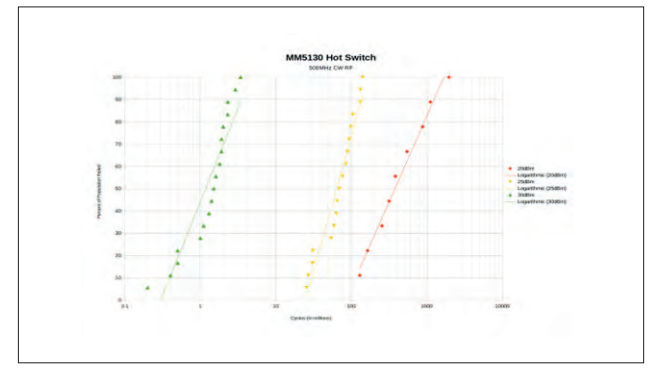
Et andet kritisk aspekt ved denne enhed er de materialer, der bruges til at sikre stabil og ensartet kontaktydelse gennem hele kontaktcyklussen og varierende temperaturer. Menlo Micros Ideal Switch anvender en rutheniumlegering og en kontrolleret atmosfære, hvilket resulterer i yderst pålidelig drift i milliarder af cyklusser, som vist i nedenstående plot *(figur 7)*. Indsætningstabet blev målt med 10dBm RF-effekt, hvilket demonstrerer fremragende pålidelighed selv ved lave niveauer af hot switching. Højere niveauer af hot switching er også mulige, omend med en reduceret levetid, som angivet af data *(figur 8)*. Dette plot viser den forventede levetid for Menlo Micros MM5130, når den aktiveres ved op til 30dBm RF-effekt, med levetider fra millioner til hundredvis af millioner af cyklusser, der kan opnås selv med moderate niveauer af hot-switching.



Figur 6: Deformation under kontaktens levetid.



Figur 7: Kontaktens levetid.

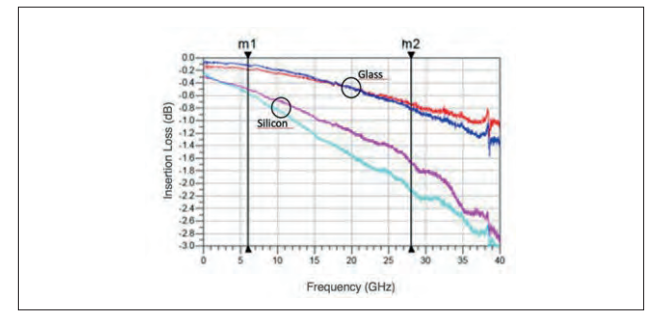


Figur 8: Plot over hot-switching over et givent antal switching-cyklusser.

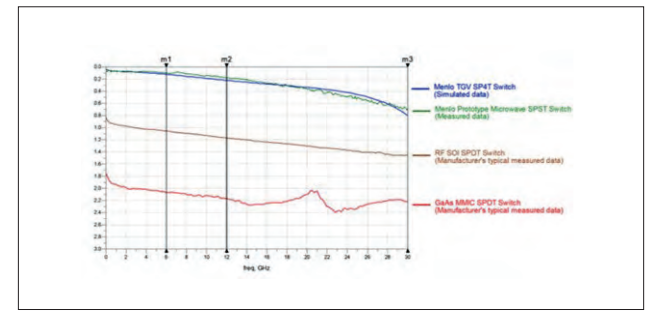
Through-glass-via proces

Menlo Micros Ideal Switch anvender en unik through-glass-via (TGV) proces, der tilbyder den korteste, mest repetérbare og konsistente forbindelse til det eksterne miljø, hvilket resulterer i overlegen elektrisk ydelse. Kapslet i en bump wafer-level-chip-scale package (WLCSP) har Menlo Micros Ideal Switch en kompakt formfaktor på 2,5mm x 2,5mm. Grafen *(figur 9)* sammenligner direkte to SPST MEMS-switche på glas og på et højresistivt siliciumsubstrat. Switch-on-glass udviser en forbedring på cirka 0,5dB i insertions-tabet (IL) ved 6GHz og en ca. 1dB forbedring ved 28GHz. *Figur 10* viser en IL-sammenligning mellem Menlo Micros SP4T Ideal Switch, en SPDT SOI-switch og en SPDT GaAs-switch.

Et glassubstrat tilbyder yderligere fordele og giver højere linearitet end SOI-switche bygget på højresistivt silicium, da det er en overlegen elektrisk isolator og ikke en halvleder. Til reference er IP3 for Menlo Micros switche typisk >95dBm. Glassubstratet sikrer også termisk stabilitet, hvilket gør det muligt for switchens elektriske ydeevne at forblive ensartet over et bredt temperaturområde fra -55°C til +85°C.



Figur 9: Sammenligning af insertions-tab.



Figur 10: Sammenligning af insertions-tab (2).

Højkvalitetsprodukter & specialkomponenter

SILITRADE

Coating of Electronics
Acrylic Conformal Coatings
Polyurethane Conformal Coatings
Silicone Conformal Coatings

Potting of Electronics
- Silicone
- PUR
- Epoxy

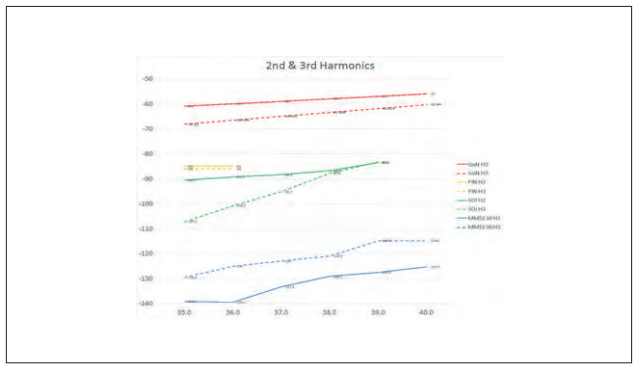
Thermally conductive materials
Electrically conductive adhesives

Bonding
- Silicone
- Epoxy
- MS Polymer

EOT ELECTRONICS OF TOMORROW
30 SEPT. - 2 OCT. 2025 | EOT-EXPO.COM
Meet us at Stand C 2556

Mobile: +45 21 35 03 54
Mail: jh@silitrade.com

WWW.SILITRADE.DK



Figur 11: Harmonisk sammenligning.

De lave indsættelsestab holder effekttabet på grund af højeffektsignalet lavt. Det holder også signalniveauet højt i modtageretningen. Selv om den specifikke MEMS, der er valgt i vores testscenarie, har bedre hot switching-ydeevne end andre tilbud på markedet, så har vores specifikke system fuld kontrol over testsignalet og kan fuldstændigt undgå hot switching under høj effekt. DC-forbindelsen gør det muligt at måle DC-parametriske data for DUT'en. Endelig muliggør den hurtige switchingtid hurtige testtider.

Brug af MEMS til test af ATS'er

Ved at vælge den bedste tilgængelige kontakt kan testingeniøren fokusere på den primære opgave: at teste ATS'en. HPA'ens nominelle effekt er 10 watt, hvilket svarer til en peakspænding på næsten 32 volt i 50 ohm. Det er afgørende at overveje, at en åben kreds eller kortslutning, uanset om det skyldes DUT'en eller et problem i kredsløbet, næsten kan fordoble peakspændingen. Komponentspecifikationer skal verificeres i forhold til denne peakspænding, da komponenter, der er klassificeret til nominelle effektniveauer, kan være undervurderede til den peakspænding, som opleves i en kortslutning eller åben tilstand.

DC-tests på dette stadium er relativt ligetil, idet der bruges mindre end en volt som testspænding, og den resulterende strøm måles med en højkvalitets kildemåleenhed (SMU). En mindre ulempe ved de anvendte MEMS-kontakter er tilstedeværelsen af en shuntmodstand, når kontakten er lukket, ud over de shuntmodstande, der kræves for at forhindre flydende noder. En simpel kalibrering er nødvendig for at måle modstanden nøjagtigt. DC-kredsløbet giver også en hurtig og enkel måde at måle kontakternes kontinuitet som en selvtest for at sikre, at kredsløbet er komplet.

Da levetiden for MEMS-switche forringes af hot-switching, er testsystemets drift en afgørende faktor i det overordnede systemdesign. Det er afgørende, at RF deaktiveres, når switchene skifter tilstand. Denne adfærd håndhæves af den programmerbare enhed, der styrer switchenes tilstand. Håndhævelse af denne adfærd på hardwareniveau forhindrer softwarefejl i at forårsage en hot switch-hændelse. Selv om vores nuværende testsystem har denne funktion, ville et system uden RF-indgangskontrol skulle implementere en vis beskyttelse for switchene.

DUT'en mangler typisk passende køling, så testens duty cycle skal begrænses for at forhindre termisk stress på DUT'en. De harmoniske, der skal måles, er ret lave, omkring -120dBC, og er frekvensafhængige. DUT'en genererer de harmoniske af interesse, men hver switch genererer også harmoniske. Hvis disse niveauer er for høje, vil nøjagtig måling af de harmoniske af interesse ikke være mulig. Hvis niveauerne er inden for få dB af det interessante signal, 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 minimal parasit i signalvejen. Generelt vil ESD-ydeevnen være begrænset til den beskyttelse, der er indbygget i de anvendte dele. Under det beskrevne testsystem er der ikke observeret problemer, der kan tilskrives ESD. Korrekte forholdsregler, såsom brug af en jordledning, når man arbejder på hardwaren, kan minimere risikoen for skadelige ESD-hændelser.

Konklusion

Vi er hos Emerson/National Instruments glade for, at vores testsystem, som kobler den essentielle hardware sammen med et sofistikeret software-framework, er blevet implementeret med succes på forskellige steder. Feedback fra vores kolleger viser, at det leverer den kritiske ydelse, der kræves til test af banebrydende ATS-produkter. Efterhånden som vi fortsætter med yderligere test, vil vi fortsætte med at vurdere udfordringerne i felten og foretage konfigurationsopdateringer som anbefalet af eksperter fra vores teams.

	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 kvaliteter og optimal tilpasning til applikationen for forskellige switch-typer.



Industriel PC/gateway er lige i ”Guldlok-zonen”

Den blæserløse Modular Link MX93 er en industriel PC, der egner sig til retrofit, smart infrastruktur, HVAC og industriel automation med en industriel multifunktionel gateway, som sidder lige i den bekvemme ”Guldlok-zone” for industriens behov for smarte AI-løsninger til en lav pris

Af Francesco Vaiani, product manager software, Seco

Der er utallige grunde til at gøre systemer smartere. Flere virksomheder er under pres for at kunne afrapportere deres grønne regnskaber og for at forklare, hvordan de bidrager til at reducere CO_2-emissioner. For at kunne gøre dét er både virksomhederne og deres leverandører afhængige af at kunne opsamle data fra driften til rapportering af miljøaftryk – samt hvordan man vil kunne gøre tingene bedre i fremtiden. Det industrielle Internet of Things (IIoT), der ligger til grund for industri 4.0, er kritisk for at opnå de ønskede målsætninger.

I fabrikker er dataopsamling afgørende for at få et mere finkornet indblik i driften også fra eksisterende udstyr, som mangler den nødvendige konnektivitet. Leverandører af energi har brug for at kigge bag målerne i de hjem og virksomheder, der genererer egen energi og installerer batterilagring af sol og vind for lokale generatorer. Og inden for HVAC er der også behov for at optimere energiforbruget. Desuden er fjernstyring og transparens i disse systemer nødvendig for diagnostik og forebyggende vedligehold i alle disse tilfælde for at hjælpe til lavere omkostninger og en bedre betjening af kunderne.
Endelig spiller AI (kunstig intelligens) en større rolle. Med data til rådighed for evaluering kan smarte ML-algoritmer (Machine Learning) opdage dataafhængighed eller opdage tendenser, som med andre programmeringstyper ville være betydeligt mere udfordrende at håndtere eller forstå. De industrielle gateways er centrale for at realisere de mange fremtidige muligheder.

Gentænkning af den industrielle gateway

Det billede, som optræder på nethinden for de fleste ingeniører i industrien, når man taler om gateways, er den x86-baserede industrielle pc. Det er dog ikke alle applikationer, der behøver den ydelse, som x86 kan levere – endsige de omkostninger, der følger med. I den anden ende af skalaen er de mikrocontroller-baserede IoT-gateways. De er prisbillige, men mangler den nødvendige skalérbarhed, og det begrænser deres anvendelsesmuligheder – og uden AI-acceleratorer kan de ikke udføre den ønskede intelligente dataanalyse i edgen af de intelligente systemer.
Det er de forhold, der har været omdrejningspunktet for Seco, så virksomheden nu har udviklet en ny modulær, blæserløs industriel pc. Modular Link MX93 rammer lige ned i de traditionelle ydelsesekstremer i de industrielle gateways med fuld hardware AI-support. MX93 fokuserer på de industrielle brugeres behov i så forskellige applikationer som smarte målere, HVAC og smarte gateways til automationsapplikationer og smart sensing-formål.
Kernen i det DIN-skinne-forberedte Modular Link er den kraftige i.MX 93-applikationsprocessor fra NXP. Den har to Arm Cortex-A55-processorer, der kører ved 1,7GHz parret med op til 2GB LPDDR4-memory og en 32GB eMMC 5.1 masselagringskomponent, der giver rigelig ydelse til denne klasse af applikationer. Der er support af edge-AI tasks med en on-chip Arm Ethos U-65 neural processorenhed (NPU), hvis 0,5TOPS-ydelse er perfekt til den AI-inferens, der skal foregå i edgen – eller endda til omplacering af visse cloud-AI aktiviteter til lokal brug. Med en formfaktor på 140mm × 96mm × 36mm er gatewayen kun to DIN-enheder bred, og den tåler industriel brug i -20°C til +70°C temperaturområdet med et single-ended forsyningsbehov fra en 12V-36V-spændingskilde.



Blæserløs Modular Link MX93 med Gigabit Ethernet, USB og eksterne antenneforbindelser kan DIN-skinne monteres.

Forbindelse til sensorer og netværk

Der er også godt med konnektivitets- og interfacemuligheder. To RJ45 Gigabit Ethernet-konnektorer er til rådighed støttet af et valgfrit Wi-Fi-modul med to eksterne antenner (802.11 ac/a/b/g/n) samt BT 5.0. Om nødvendigt kan en mini-PCIe full-size kortslot forsynes med et valgfrit LTE-modem.
To USB 2.0 Type-A-konnektorer, hvoraf én supporterer USB-OTG, er også til rådighed. En RJ12-konnektor softwarekonfigureres som et RS-232, RS-422 eller RS-485 interface, mens en USB Type-C-konnektor giver adgang til et UART-debugging interface. Endelig er der to digitale outputs og fire digitale inputs som valgfri muligheder via terminalblokkene.
Selv om de fleste gateways fungerer ”headless” uden skærm, så er der fordele ved at tilføje en monitor for at se, hvad der sker. Gatewayen har support via en valgfri mini HDMI-konnektor for 1080p ved en 60Hz videoopløsning.
Takket være sin modulære arkitektur kan systemintegratorer vælge de mest optimale interface-muligheder for hver gateway-anvendelse, de konstruerer på et individuelt plan. Tre Add-On Units er til rådighed for nuværende, og flere er på vej, så kundetilpasning til helt specifikke behov er en reel mulighed. Indbygget er også en udvidelseskonnektor, som giver plads til fire optisk isolerede serielle interfaces, otte optisk isolerede (generelle) GPIO'er – eller en kombination af de to. Det giver adgang til et CAN-interface ved siden af de serielle porte med support af de protokoller, som er nødvendige inden for typisk industriel automation og BMS-formål (bygnings-management-systemer).

Bakket op af software

Efter valg af den optimale gateway-hardware skal man som udvikler konfigurere den software, der egner sig til applikationens behov. Hver bruger-case har sine egne udfordringer lige fra real-time monitering, dataanalyse og kontrol til support af applikationsspecifikke kommunikationsstandarder som BACnet, MQTT og OPC-UA. Og så er der udfordringerne med provisionering, statusmonitering af multiple gateways, device-styring og økonomioptimering.
Gennem mange års forståelse for de udfordringer, der er i implementering af industri 4.0 og den kommende optransformering til industri 5.0, kan Seco levere en samlet softwarepakke lige fra gateway til cloud gennem virksomhedens omfattende Clea-softwaresuite.
Mange brugere begynder med Clea OS, der er et open-source Yocto Project operativsystem udviklet in-house hos Seco til smarte gateways med ud-af-boksen sikkerhed på plads. Det embeddede Linux-framework gør udviklere i stand til at bygge og implementere deres innovative IoT-infrastrukturer uden bekymringer om device-management, samt hvordan man implementerer sikre over-the-air (OTA) opdateringer. Clea OS understøtter desuden fjernadgang og eksekvering

DANCHELL

Vi gør dansk produktion konkurrencedygtig

Danchell er din danske EMS-partner med kvalitet, kompetence og konkurrencedygtige priser.
Oplev fordelene med en lokal producent der skaber værdi for dig med præcise leverancer og kort leveringstid.

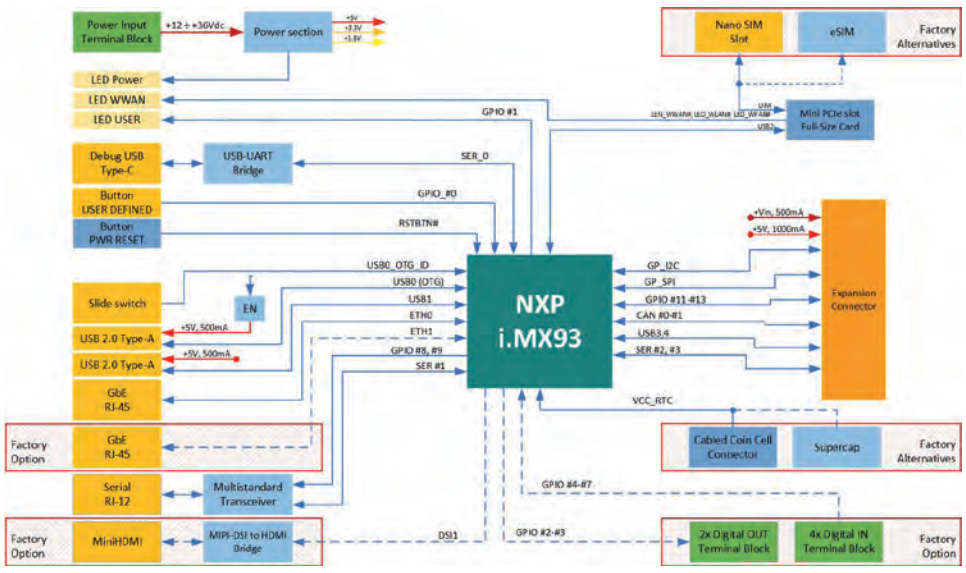
Vi glæder os til at dele dine visioner.

danchell.dk

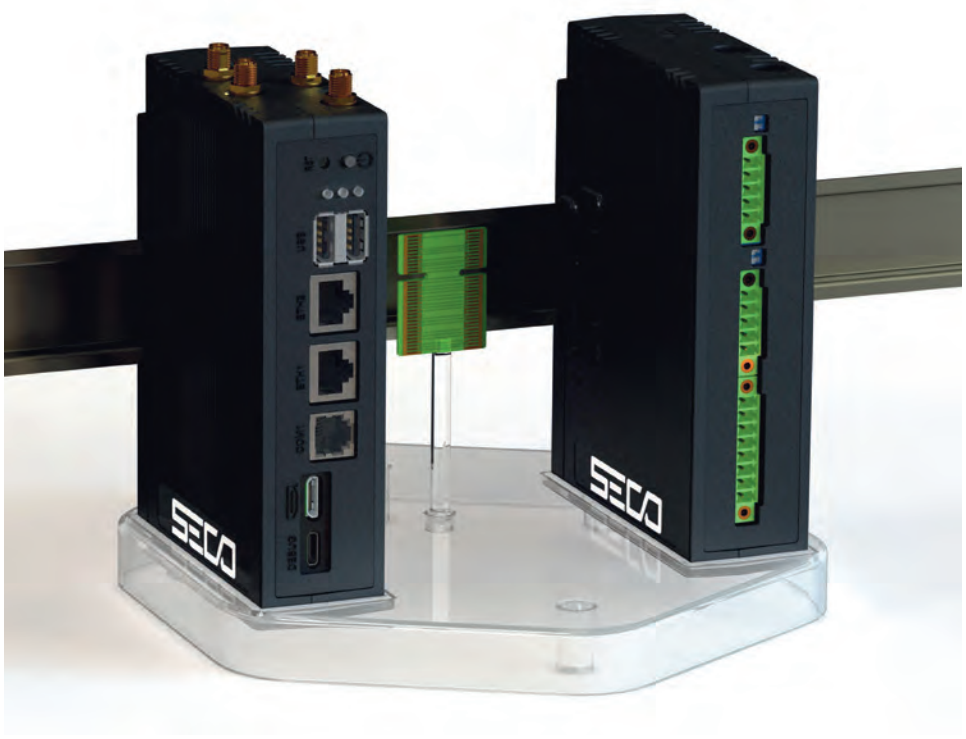
FDA-QSR820
ISO-9001 & ISO-13485



hin - since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand C-5616 Se mere på hin.dk



Med i.MX 93 i kernen understøtter Secos gateway en masse konnektivitet og I/O'er for interfacing til industrielle-, HVAC- og smart meter-systemer.



En række Add-On Units med optisk isolerede I/O'er udbygger Modular Links praktiske egenskaber for implementering.

af kommandoer sammen med real-time device-monitering og status-tracking. AI-modeller kan også installeres og styres med inferens med yderst lav latency på gatewayens hardware-acceleratorer.

Der er også support af standard secure-boot mekanismer, ligesom Secos løsninger opfylder kravene til cyberresiliens-standarder som SBOM (Software Bills of Materials) i fremtiden.

Datavisualisering kan opnås med den valgfri telemetriplatform, Clea Portal. Med et intuitivt interface forenkler Clea Portal adgangen til real-time data med sin webbaserede IoT front-end. Med et minimum af kodeskrivning kan Clea Portal udvides til at opfylde egne applikationers eksakte behov, mens en økonomiserings-framework supporterer brugen af abonnementsbaserede value-added services. Alternativt kan man også udvikle en kundespecifik front-end og gøre sig uafhængig af royalties og abonnementer.



Den industrielle gateway bliver bakket op af en omfattende Clea-softwaresuite, der inkluderer Clea OS og Clea Portal.

Blæserløs industriel gateway til retro og nye applikationer

Uanset typen af industri skal virksomheder gøre deres systemer smartere. Opsamlingen af driftsdata med fjerndiagnostik skal kunne udføres med et dashboard, som giver en klar visualisering til efterfølgende analyse. I takt med at AI i stigende grad spiller en rolle – ikke kun i clouden, men også i edgen – så bliver support af beslutninger med lav latency baseret på tendenser inden for data en stadigt større nødvendighed. Secos Modular Link MX93 er netop en sådan blæserløs industriel pc-løsning med en ydelse, der langt overgår de mikrocontroller-baserede alternativer, og som er en langt mere økonomisk løsning end en traditionel x86-gateway.

Med sit modulære design kan antallet af I/O'er og serielle interfaces skaleres efter behov, så samme gateway kan retrofittes til eksisterende industrielle automationssystemer og være lige så bekvem at bruge i smart meter-applikationer, HVAC og smarte bygninger. Koblet med Clea-softwaresuiten har ingeniører og systemintegratorer i industrien adgang til en komplet pakke, der kan kundetilpasses med maksimal ydelse og sikkerhed for øje.

▶ *BAGSIDEN fortsat*

der bliver fortsat arbejdet på udvikling af større overflader på batteripolerne blandt andet med brug af nanoteknologier. Mange forestiller sig jo nok, at der i fremtiden vil komme nye teknologier med endnu større energitætheder pr. volumenenhed, men der er både sprængkraften i batterierne, man må respektere, og så er der en naturlig grænse for, hvor langt man i det periodiske system kan spænde mellem elektropositive og elektronegative grundstoffer og legeringer.

Nobelpristager i 2019 og fortsat forsker i en alder af 98

Lad os komme tilbage til John Goodenough, som blev født i Jena i Tyskland i 1922 ind i en familie af forskere og videnskabsfolk. Heldigvis flyttede den anglo-amerikanske familie ud af Tyskland, før nazisterne kom til magten, og John Goodenough kom til at studere på Yale i USA. Han prøvede at melde sig som frivillig i 1943, men blev heldigvis talt fra konceptet af en mentor, som mente, at det var mere gavnligt, om han færdiggjorde sine studier først. Det ville også give adgang til en mere akademisk del af USA's hær, og i årene fra 1941 til 1945 gav det rigtig god mening i USA på grund af 2. Verdenskrig.

Efter sine studier arbejdede John Goodenough i 24 år på MIT som chefforsker og blev siden chefforsker på universitetet i Oxford inden for uorganisk kemi. Det var i sit arbejde i Oxford, at John Goodenough erkendte det kommercielle potentiale i $LiCoO_2$- og $LiNiO_2$-katoderne inden for batteriteknologi, men han havde ikke råd til selv at patentere idéerne med sin universitetsløn. I stedet indgik han en aftale med engelske AERE – Atomic Energy Research Establishment – om at lade dem patentere teknologien, som AERE siden solgte på licens til Sony for et trecifret millionbeløb i kroner. Det fik hverken John Goodenough eller Akari Yoshino dog del i.

Men gode hoveder skal man ikke underkende, så i 1986 rykkede John Goodenough tilbage til USA i en stilling som professor på universitetet i Austin, Texas, blandt andet med forskning i elektriske køretøjer for at mindske afhængigheden af fossile brændstoffer. Dét arbejde førte til, at John Goodenough begyndte at lede efter alternativer til Li-ion-batterierne, og i 2017 offentliggjorde han en artikel om prisbillige glasbatterier, som uden dannelse af dendritter eller brug af flydende elektrolytter ville kunne give stabile letvægtskonstruktioner uden risici for brand og med meget korte op- og afladningstider. John Goodenough blev i dét arbejde bebrejdet, at data ikke understøttede termodynamikkens første lov, men ikke desto mindre har universiteterne i Texas og Porto, Portugal, indgivet en patentansøgning på teknologien i 2020.

John Goodenough fortsatte sin forskning helt frem til en alder af 98, og han døde i 2023 kun en måned før sin 101-års fødselsdag. Med til historien hører dog, at John Goodenough sammen med Stanley Whittingham i 2019 fik Nobelprisen i kemi for deres forskning og gennembrud inden for Li-ion-batteriteknologierne.



Forsker åbnede døren til nutidens teknologi

Taget i betragtning, hvor mange der i dag er afhængige af Li-ion-batterier, er det i grunden utroligt, at så få har hørt om John Goodenough (1922-2023). Hans indsats inden for udvikling af katoder til solid-state batterier har været afgørende for energitæthed og – relativt set – sikkerhed i nutidens batterier

Af Rolf Sylvester-Hvid

Metaller har ofte nogle forrygende egenskaber. Hvis man på en kontrolleret måde banker mere end 14kg beriget uran eller plutonium sammen (svarende til et par håndfulde), så kan man fjerne en større by fra verdenskortet. Helt så voldsomt går det ikke for sig med batteriteknologi, men den fortsatte formindskelse af elektroniske produkter med et samtidigt ønske om højere ydelse og flere funktioner har stillet krav om batterierne med en meget stor energitæthed pr. volumenenhed. Og mod det mål opstår så problemerne omkring mængden af Joule/kubikcentimeter. Strengt taget kan det sammenlignes med den energi, som en vis mængde TNT i en metalfragmenteret kapsling giver mulighed for i en håndgranat.

Der er med andre ord ikke noget at sige til, at Li-ion-batterier skal behandles med en vis respekt under både op- og afladning. Energitætheden er imponerende, og det har åbnet døren for både dagens og nok også fremtidens elektroniske småprodukter – og elektrisk infrastruktur, om end anvendelsen af Li-ion-batterier til sidstnævnte måske ikke er verdens bedste idé. Men ind i billedet kommer fysiker og forsker, John Goodenough, der faktisk har gjort Li-ion-teknologien anvendelig til kommercielle produkter. Hans arbejde drejer sig primært om udvikling af Litium-koboltoxid-katoderne til Li-ion-batterierne.

Litium-batterier har faktisk været på tegnebrættet siden Stanley Whittingham i 1970'erne udviklede en batteritype med titanium-disulfid som katode og Litium-aluminium som anode. Det gav dog nogle ustabile og ret farlige batterier, som aldrig blev kommercialiseret.

Det var først i 1980, at John Goodenough udviklede en løsning med Litium-kobolt-toxid-katoden, så konceptet for det foreløbige Li-ion faldt på plads. Siden var det faktisk Sony, der brugte Akari Yoshinos kulstofbaserede anode og Goodenoughs katodedesign til et batteridesign, der i 1991 var stabilt nok til kommerciel brug. Udviklingen inden for Li-ion er ikke stået stille: Over de næste tre årtier fra 1991 steg energitætheden med en faktor 3, mens prisen pr. Ah er faldet med 90 procent. Man får med andre ord masser af knald-for-skillingen med nutidens Li-ion-batterier – og



John Goodenough gjorde Li-ion-batteriteknologien mere stabil med LiCoO2-katoderne, og han fortsatte sin forskning i batteriteknologi med høj effekttæthed frem til en alder af 98 år – og efter modtagelse af Nobelprisen i kemi i 2019.

▶ *Fortsættes på side 39*

aktuel elektronik

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

CYPAX

Din leverandør af elektronikkomponenter

Vi tilbyder et bredt udvalg af elektronikkomponenter og løsninger til industrien – altid med fokus på kvalitet, fleksibilitet og pålidelighed.

Her finder du alt fra **strømforsyninger og convertere, forarbejdede kabinetter, håndfri testsystemer, print og udstyr, coating og indstøbning, konnektorer og kabler.**

Med mere end 40 års erfaring leverer **Cypax** de komponenter, din virksomhed har brug for.

www.cypax.dk



2. SEKTION

aktuel elektronik

Nr. 9 - September 2025 - Årgang 47

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

When Knowhow Matters

GROUP TECHON7

Mød os på EOT (C2542) og HI (G5676)

Viden og modulære komponenter

techon7.dk



Batteriløsninger til industrien

bessteq.dk



ITxPT løsninger til transportsektoren

4pt.dk



Tech løsninger til fødevare og medico

foodteq.dk



DM i 3D-print og AM Summit 2025 på HI Tech

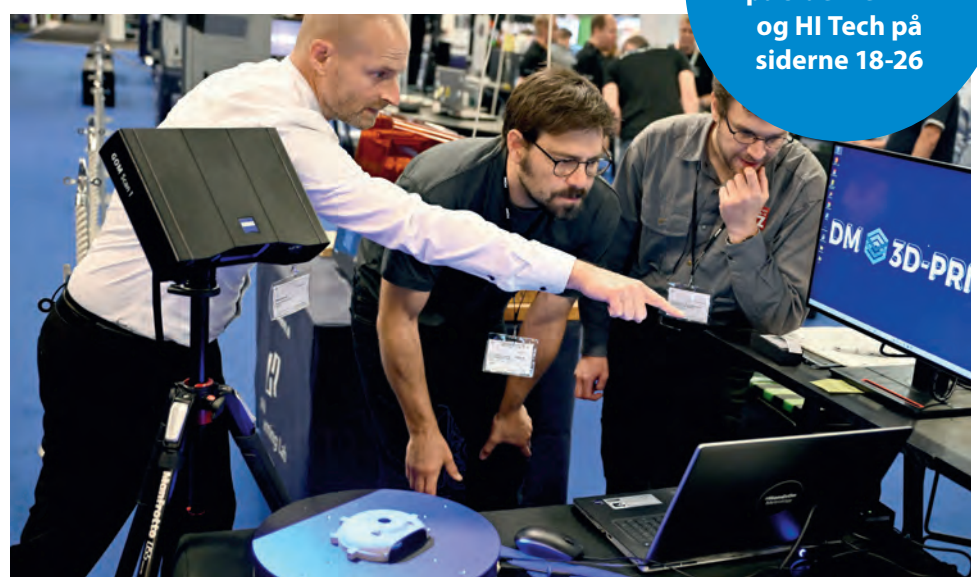
Additiv produktion (AM) får stigende betydning inden for såvel designforløb/prototyping som for volumenproduktion. Messecenter Herning er vært for både erhvervsskoleelevernes DM i 3D og konferencen AM Summit i dagene den 30. september til den 2. oktober under HI Tech-messen

Stort tema
i denne sektion om EOT på siderne 2-17 og HI Tech på siderne 18-26

Der skal dystes i avanceret 3D-printteknologi, når HI-messen danner ramme om DM i 3D-print for erhvervsskoleelever. Mesterskabet er en del af messens 3D Tech-område, som blandt andet også rummer Dansk AM Hub, der andetsteds på messen som noget nyt forestår AM Summit.
Den innovative produktionsmetode additive manufacturing (der blandt andet indbefatter 3D-print, *red.*) kommer i centrum på årets udgave af HI Tech & Industry Scandinavia, der via området 3D Tech sætter fokus på teknologien, som forventes at være med til at forme fremtidens industri. Som en del af 3D Tech, der udfolder sin innovative verden i messens hal K, kan de besøgende blandt andet se frem til at opleve DM i 3D-print, og der er høje forventninger til mesterskabet.
- DM i 3D-print, talentcampen og hele arrangementet spiller en afgørende rolle i at uddanne elever fra landets erhvervsskoler i de nyeste teknologier inden for additive manufacturing. Det er en banebrydende produktionsform, hvor der i fremtiden bliver stor efterspørgsel efter faglært arbejdskraft. Jeg vil opfordre alle til at besøge vores stand på HI-messen og få et indblik i teknologien og dens mange muligheder, lyder det fra Troels Nepper, projektleder, DM i 3D-print.

AM Summit med fokus på små og mellemstore virksomheder

3D Tech-området byder foruden DM i 3D-print på spændende udstillere og et højaktuelt konferenceprogram om 3D-teknologiernes produktionsmæssige muligheder og fordele. Og så er det også i hal K, at de besøgende finder Dansk AM Hub, der onsdag formiddag som noget nyt forestår AM Summit 2025: SME Edition andetsteds på messen (i Auditoriet).
Dansk AM Hub er Danmarks nationale samlingspunkt for additive manufacturing, og fonden arbejder for at gøre Danmark førende i brugen af 3D-print til mere bæredygtig produktion. Den forestående udgave af AM Summit er målrettet små og mellemstore virksomheder, og det er ikke tilfældigt.



Fra DM i 3D-print 2023, der også udspillede sig på HI-messen. (Foto: MCH/Lars Møller).



www.milexia.com/nordics/ nordics-sales@milexia.com

MILEXIA

Fremtidens elektronik sniger sig ind i "klassisk" industrimesse

Med EOT – Electronics of Tomorrow – tager Messecenter Herning (MCH) et skridt frem mod et messekoncept, der integrerer elektronikken dybere i de industrisegmenter, som måske ikke tidligere har haft så meget fokus på elektronik

Af Rolf Sylvester-Hvid

Siger man IoT – eller måske endda snarere IIoT (Industrial Internet of Things), så har vi måske et rigtig godt udgangspunkt for de tanker, Messecenter Herning har gjort sig i forbindelse med den kommende industrimesse i Herning i dagene den 30. september til den 2. oktober. Af grunde, der fortaber sig i historien, forsvandt elektronikken ud af den overordnede industrimesse i Herning for rundt regnet to årtier siden, men hvor der dengang nok var nogle kraftige faglige skel mellem elektronikmarkedet og de mere "sorte industrier", så har meget ændret sig over en enkelt generation. I dag kan man dårligt forestille sig noget som helst teknisk udstyr, som ikke har én eller anden form for kommunikation eller intelligens indbygget i konstruktionen.

Traditionelt har industrimessen i Herning primært – set med eltekniske og elektronikkens øjne – primært taget udgangspunkt i automations- og strømforsyningsløsninger. Men behovet for intelligens og kommunikation i alle slags produkter, og selvfølgelig også de sammenkoblinger af IT- og OT-lagene (operationsteknologi), som er udgangspunktet for konceptet bag industri 4.0, har gjort elektronikken til en vital og integreret del af fremtidens industrielle teknologier.

Interessen for både den konventionelle teknik og elektronikken er bestemt til stede. Antallet af udstillere vil uden tvivl være på niveau med besøgstallet fra 2023 – og det er så fraregnet EOT-afsnittet – så det samlede antal udstillere vil i 2025 være betydeligt højere. Electronics of Tomorrow (EOT) har en fysisk begrænsning af standene på rundt regnet 70, men det bidrager til den fælles fest. I 2023's industrimesse nåede antallet af besøgende op på over 18.500, og det tal forventes at blive højere i 2025 – også fordi der kommer et kontingent af besøgende til EOT. Hvor stort vides ikke med sikkerhed, men mon ikke industrimessen i 2025 når over de 20.000 eller måske endda 22.000 besøgende?

Electronics of Tomorrow

Specialafsnittet EOT er holdt i hal C, og indgår som sagt for første gang i den samlede industrimesse, selv om EOT har sin egen udstillerhåndbog og bliver afviklet i en separat hal. Som sådan er EOT ikke ny i Hernings messeregi, men det har hidtil været en meget nørdet og lille specialudstilling og konference, og netop "morgendagen" er ganske relevant at fokusere på. Ser man på elektronikken som marked, så er der de relativt kortsigtede betragtninger som supply chain, sourcing af vitale komponenter og produktion med maksimal effektivitet støttet af en lige så effektiv logistik. Tidshorisonten for den del af elektronikudvikling og produktion er som regel ned til nul til to år.

Den strategiske udvikling af elektronikken har en lidt længere horisont, så de teknologier, der er i spil under EOT, vil typisk føre til produkter, som bliver kommercielle to til fem år ude i fremtiden. Mange emner under EOT kan derfor umiddelbart virke lidt "esoteriske", men brug af kommunikationsformer som LEO – Low Earth Orbit – satellitter for fjerntliggende industrielle produkter virker umiddelbart som et overkill for mange applikationer, men det er faktisk i brug i praksis i dagens verden. På den seneste EOT-messe fortalte en engelsk virksomhed om deres opsendelse af et dusin små LEO-satellitter, som suser rundt om Jorden med frekvenser, der varierer med satellitternes placering i forhold til ækvator. De modtager data fra så forskellige kilder som vandtanke fra fjerntliggende øer i Stillehavet, så de pågældende øer ikke løber tør for opsamlet regnvand i tankene. Målere fortæller til satellitterne om lav vandstand – også parret med cloud-baserede vejrdata, så i god tid, før situationen måtte bliver kritisk, kan skibe med ferskvand sejle ud fra Australien eller New Zealand og forsyne øerne i Stillehavet. Tilsvarende bruger den polske skovindustri sensorer, der måler fugt på spredte locations i de store skovområder – igen med upload af små datapakker til overflyvende LEO-satellitter. De polske floder kan på basis af disse data opdæmmes og omledes, så man kan få vand ud til fjerne skovegne, så træerne ikke dør. Begge eksempler er meget lavpraktiske applikationer med afsæt i særdeles avanceret teknologi.

Technomania

Interessen for elektronik i tekniske produkter er i høj grad blevet stimuleret af den geopolitiske udvikling, der flytter hele den globale produktion og logistik. Kina, USA og Ruslands angreb på Ukraine påvirker alt lige fra råvarepriser, eksportmarkeder, regulering, supply chain og bæredygtighed i produktionen. Det er et område, hvor alle brancher kan lære af hinanden, og ikke mindst elektroniksektoren har tidligt måttet sno sig i forhold til vanskelige globale markedsforhold.

Det er tanker, som også er i fokus under IDA's afsnit, Technomania, hvor Ingeniørforeningen vil arbejde på at skabe kontakt mellem unge startupforetagender og den etablerede industri. Man kommer nok ikke uden om buzzwords som AI – både på Technomania og på industrimessen som sådan – men mere interessant er nok et begreb som "krisehåndtering". Det er blandt andet et emne, som Microsoft vil afholde et indlæg om. Og alligevel hænger tingene sammen – ikke mindst når vi taler om cybersikkerhed. AI har givet hackere helt nye værktøjer til at tage virksomheder som gidsler – men det kan også være et værktøj til at forhindre cyberangreb. Men ransomware-angreb bliver fortsat mere udbredte, og det gør nye måder at håndtere krisesituationer på til en del af den teknologiske hverdag. Technomania vil derfor være vært for en konference, hvor specialister inden for cybergidseltagning fortæller, hvordan man skal forhandle sig til løsninger, når man er blevet hacket og låst af cyberkriminelle.

Endelig vil robotter være en del af Technomania. Lidt irriterende er måske, at IDA vælger at fokusere på humanoide- og firbenede robotter, og det ligner nok mere en gimmick end praktisk anvendelige robotløsninger. Og så måske ikke. Den geopolitiske situation gør – igen – nye typer af robotter attraktive – ikke mindst til forsvarsformål, hvor droner og robotstyrede løsninger beklageligvis har fået en helt ny og anderledes aktualitet. Men robotterne vil uden tvivl også være til stede og synlige i samtlige haller under industrimessen, og det er nok engang et fremragende eksempel på, hvordan mekanik, metallurgi, plaststøbning, 3D-printede dele og selvfølgelig elektronikken fungerer som integrerede løsninger.



Søren Manicus vil med Indesmatech være til stede på EOT-afsnittet i hal C på Industrimessen i Herning i dagene den 30. september til den 2. oktober. Virksomheden vil have fokus på blandt andet punkt-til-punkt kommunikation mellem mobiltelefoner, hvis 4G- og 5G-nettene skulle falde ud, men også nye lydtekniske løsninger som MEMS-baserede headsets.

MCH Lead Scan

Infrastrukturen er en vigtig del af en industrimesse som MCH's, og Industrimessen den 30. september til den 2. oktober er understøttet af en ganske sjov app, MCH Lead Scan, der fungerer som en slags "Tinder for messefolk". Som udstiller kan det være vanskeligt at vurdere sine leads i løbet af selve messedagen, men MCH Lead Scan giver mulighed for at scanne de besøgendes data med sin mobil ved besøg på ens stand, hvorefter man i ro og mag kan afgøre, om den besøgende er en mulig kunde, en interesseret eller bare én, som gerne ville have gratis snolder eller kuglepenne. De sidste bliver der heldigvis længere imellem, og man kan aldrig vide, om en sær størrelse faktisk kan udvikle sig til en stor kunde, så Lead Scan-funktionen skal naturligvis bruges med fornuft.

Et par gode spørgsmål i den forbindelse handler om, hvorvidt man kan koordinere data fra flere mobiler på en udstillerstand – og det kan man selvfølgelig. Man opretter på MCH Lead Scan en profil, og profilen er samlingspunktet for de besøgerdata, man registrerer. Af hensyn til eventuelle GDPR-forbehold så accepterer man som besøgende, at de virksomheder, man besøger – hvis man siger ja til scanning af besøgerkortet – kan bruge data til efterfølgende leadregistrering. Messecenter Herning fortæller, at der er styr på den del af det lovmæssige med Lead Scan.

Alt i alt er der lagt i kakkelovnen til en spændende event, der effektivt samler klassisk teknik, elektronikken og virtuelle og kommunikationstekniske løsninger under den kommende Herning Industrimesse mellem den 30. september og den 2. oktober.



Årets tema på EOT

Den geopolitiske situation i elektronik- og techbranchen

EOT 2025 byder på branchens førende udstillere og en række stærke og tankevækkende keynotes – med nogle af de mest visionære stemmer inden for elektronik og innovation.



FREDE BLAABJERG
Professor

CLEMENT KJERSGAARD
Moderator

PASCAL BORNET
Award-winning AI & Automation Expert

Aktiviteter og konferencespor

EOTECH TALK
Skarpe perspektiver, der udforsker elektronikkens rolle i en geopolitisk virkelighed.

EOT INSIGHTS
Opkvalificering i praksis. Workshops, viden og værktøjer.

EOT SOLVED BY...
Bliv opdateret på konkrete løsninger fra udstillerne.

SPACE & DEFENCE · CYBER SECURITY · QUANTUM TECHNOLOGIES · CHIP DESIGN & PRODUCTION · FUTURE PERSPECTIVES

SE UDSTILLERNE OG KØB BILLET PÅ EOT.DK

MCH

EOT ELECTRONICS OF TOMORROW
30. SEPT. - 2. OKT. 2025

Halplan



Oversigt over hal og udstillere (flere kan være kommet til efter redaktionens afslutning) i hal C, der er hjemsted for det separate EOT-afsnit under den kommende HI Tech & Industry Scandinavia 2025. Aktuel Elektronik er placeret hensigtsmæssigt mellem hovedscenen og event-området, men det hænger nok også sammen med det øl-sjov, som vi disker op med i løbet af messedagene …

Scan QR-koden og se den opdaterede halplan



EOT
ELECTRONICS OF TOMORROW
30. SEPT. - 2. OKT. 2025 I EOT.DK

hin - since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand G-5616 Se mere på hin.dk

Reliable connections when failure is not an option.

More than 75 000 connector combinations

The modular design of LEMO products provides more than 75 000 different combinations of connectors with a large choice of contact configurations:

- High and low voltage
- Coaxial and triaxial
- Quadrax
- Thermocouple
- Fibre optic
- Fluidic and pneumatic
- Hybrid
- Custom cable

Cable assembly service

Expand the quality of your connector to the cable assembly with LEMO one-stop shop value-added cable assembly services.



LEMO Denmark A/S
Mandal Allé 16A DK-
5500 Middelfart
Phone: +45 45 20 44 00
info-dk@lemo.com

@LEMO GROUP

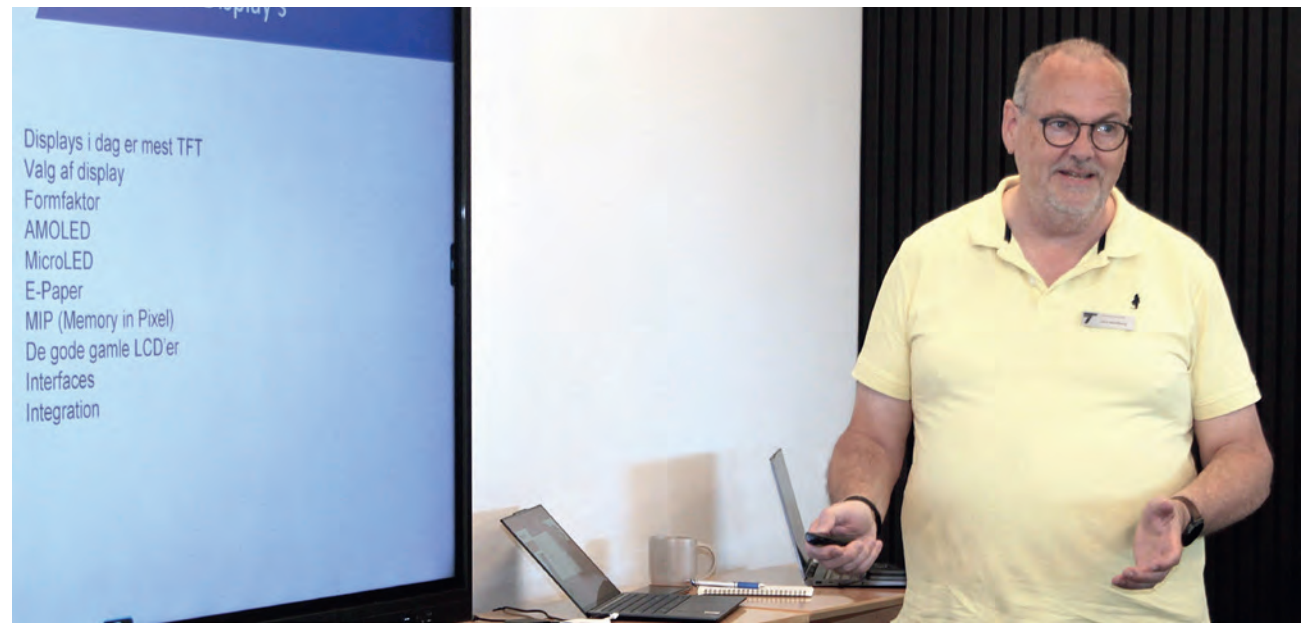
Empowering connectivity

Samarbejde, ordentlighed og god kommunikation er nøgleord

Inden sommerferien havde Techon7Group inviteret til teknologidag og husmesse. Virksomhedens aktiviteter kan også ses på de kommende EOT- og HI-messer



Administrerende direktør Chrestine Nordberg-Hansen, Techon7Group.



Lars Nordberg, forretningsdirektør, Techon7.

Under overskriften "Tech & Trends 2025" bød administrerende direktør Chrestine Nordberg-Hansen, Techon7Group, velkommen og indledte dagen med at glæde sig over det store fremmøde af gæster, som gav fuldt hus i hovedkontoret i Vejle.

Ovenpå mange måneders arbejde gav hun en introduktion til gruppen af virksomheder, der dækker de forretningsområder, Techon7 har primær fokus på. Ligeledes fik gæsterne et indblik i Techon7's syn på den internationale (herunder geopolitiske) situation. Med udgangspunkt i den danske industri er det en klar overbevisning, at hvis man også skal klare sig godt i fremtiden, må der sættes endnu mere fokus på tæt samarbejde mellem virksomhederne i Danmark og internationalt. Vi skal blive gode til at navigere i politisk/geopolitisk ustabilitet, uforudsigelighed og en verden af teknologi, der skifter hurtigere end nogensinde før. Tæt samarbejde, god kommunikation og ordentlighed er nøgleord hos Techon7, understregede hun.



Teknologivirksomhederne

Dernæst var det CEO Uffe Nørgaard, EA-Connect, der tog publikum på en "rundtur" i firmaets virke. EA-Connect blev etableret i 2006. Virksomheden er en mangefacetteret underleverandør, der beskæftiger sig med hardwareudvikling, box build, mekanik, elektronikproduktion og overfladebehandling m.m. Det hele drives gennem et internationalt netværk af certificerede producenter og leverandører.

I EA-Connects kundegruppe finder man blandt andet virksomheder indenfor procesindustri, medicoelektronik, droner og lignende.

Opgaverne, der løses, er i høj grad "custom-made", og EA-Connect har snor i opgaven fra start til slut i en effektiv supply chain og et tæt samarbejde mellem kunden og producenterne.

Efterfølgende gav Techon7s Lars Nordberg og Kent Dinnesen en grundig gennemgang af mulighederne med anvendelse af tablets til brug i industri og produktion. Gennemgangen inkluderede samtidig fokus på valg af rette display/touch-løsninger til de opgaver, der skal håndteres.

Til forskel fra tablets i consumer-markedet skal industrielle tablets naturligvis være modstandsdygtige overfor de mere ekstreme påvirkninger, de udsættes for. Dette stiller store krav til hardwarens, displayets og kapslingens robusthed.

Tablets kan fint anvendes i industrielle cloudsystemer og således indgå som en del af en virksomheds effektive datahåndtering. Samtidig kan tablets håndtere stregkode- og RFID-scannere, så der er direkte integration med for eksempel lagerstyringssystemer.

Lars Nordberg sluttede indlægget med gennemgang af displayteknologier, og hvilke overvejelser der skal gøres, når display- og tabletløsning skal vælges til løsning af givne opgaver. Hvilken formfaktor er der tale om? Er tabletten rund, firkantet, rektangulær eller andet? Hvor længe skal komponenterne kunne købes eller genanskaffes? Hvilken type touch passer til hvilket anvendelsesmiljø? Skal det være TFT, AMOLED, MicroLED eller noget andet?

MES, MOM og MII

Firmaet integra2r var næste indslag på dagen. Integra2r er specialist inden for områderne MES (Manufacturing Execution Systems), MOM (Manufacturing Operations Management) og MII (Manufacturing Intelligence and Integration). Virksomheden leverer ydelser inden for digitalisering, automation og systemintegration (Smart Factory) for danske og udenlandske produktionsvirksomheder. Deres systemer forbinder kundernes ERP-systemer med produktionsanlæggene, der sikrer korrekte realtidsdata, gode dataflow og øget produktivitet.

Preben Obbekær rundede dagen af med Techon7-afdelingen Bessteq. Bessteq opererer primært indenfor batterisystemer til energilagring. Firmaets BESS (Battery Storage System Technology) er et modulært energilagringssystem, der kan sættes sammen på mange måder med ét til flere kabinetter – og helt op til containerstørrelse. Således kan det skaleres til hver kundes individuelle behov.



CEO Uffe Nørgaard, EA-Connect.

Batterisystemet sikrer blandt andet mod store strømudfald (black-outs), så man eliminerer eller minimerer grimme konsekvenser for brugerne, da systemet tager over og kan fortsætte strømforsyningen i et antal timer afhængig af størrelsen på BESS'en. Systemet tilbyder blinkfri indkobling på 10-20msek, eller manuel indfasning efter behov. Ligeledes kan det supplere Grid eller køre ren ø-drift. Og så kan der suppleres med generator, hvis et strømudfald varer i længere tid.

Benyttes grønne energikilder, kan systemet oplade og gemme strøm, når der er overskud, i stedet for at "give strømmen væk" til Grid. *-red.*

Se mere på Techon7 Groups stande på EOT- og på HI-messerne

På EOT stand C-2542 vises eksempler på embeddede boards og moduler. Ligeledes kan man se løsninger på displays, touch-løsninger og tablets sammen med 4- og 5G-routere.

På HI stand G-5676 er der fokus på Bessteqs energilagringssystemer sammen med Techon7 Group-afdelingen, Foodteq. Foodteq viser en modulær serie af industricomputere, der er udstyret med en teknologi, som er tilpasset kravene i fødevareindustrien, medicoindustrien og andre industrielle miljøer. Foodteqs industricomputere er robuste løsninger, der kan bruges i alle krævende miljøer fra vand til kemikalier og støv.




NCAB GROUP
VISIT US AT MCH MESSECENTER HERNING:
EOT
Stand C 2552
HI Tech & Industry Scandinavia
Stand L 9140
September 30 – October 2
2025
www.ncabgroup.com

Det handler om at møde de eksisterende kunder

Messecenter Herning er kommet til den – nok meget rigtige – erkendelse, at elektronikken sniger sig ind overalt, så alle brancher bruger i dag elektronikken til produktdifferentiering. Det ved udstillerne også, så elektronikbranchen bakker op omkring både EOT og HI Tech & Industry den 30. september – 2. oktober

Af Rolf Sylvester-Hvid

På formødet op til den kommende EOT-messe, der indgår som en separat del i HI Tech & Industry, den 30. september til den 2. oktober, løb vi meget naturligt på en række branchefolk, som kunne se idéen i at deltage på en messe, der i stigende grad tager elektronikken med i de overordnede tekniske begreber.

- Vi synes, at det er en god idé at samle industrimessen i Herning og Electronics of Tomorrow (EOT) på samme sted. Elektronikken er jo overalt i dag, så stort set alle industrivirksomheder har ét eller andet forhold til elektronik, men ikke nødvendigvis faciliteterne til at producere elektronikken selv. Selv om det kan give adgang til nye kundeemner, så handler vores deltagelse på EOT i høj grad om at møde vores eksisterende kunder. Det er de tætte og fysiske relationer, der medfører diskussioner om brugen af teknik og dermed også ofte nye opgaver, indleder Bo Lybæk, CEO for GPV.

Han understreger, at manglen på hardware-ingeniører er et stort problem for mange industrivirksomheder – ikke alene i forhold til ny produktudvikling, men også ved opdatering af eksisterende produkter, redesign og implementering af nye komponenter til eksempelvis nye kommunikationsformer eller AI. Af samme årsag har GPV 40 hardware-ingeniører i organisationen, og de kan hjælpe med optimering af både design og print. Hardwaresupporten findes i både Schweiz og Thailand, og næsten alle i "Top 50" blandt GPV's kunder bruger jævnligt koncernens designsupport.

- I forhold til industriprodukterne er det interessant, at meget boxbuilding i dag flytter sig fra OEM-kunderne over til EMS-segmentet. Det ser vi selvfølgelig en fin forretning i – for alle parter – og det skyldes jo uden tvivl, at de fysiske designs er blevet langt mere komplekse i løbet af de seneste ti år. I dag fremstiller vi jo produkter, som havde været utænkelige for måske ti år siden, og det viser med al tydelighed, hvor vigtigt det er at møde kunderne og lytte til markedets behov. Det kræver et udtalt fremsyn at vide, hvor man skal satse på sin produktion og support af kunderne et stykke ud i fremtiden, så vi forventer at komme hjem fra EOT med en god portion viden om de teknologier, vi skal arbejde med fremover, vurderer Bo Lybæk.



Britt Due har valgt at flytte Beta ApS' deltagelse over i HI Tech & Industry 2025-området i hal M. Beta ApS' kunder ligger mere inden for industrisegmentet end inden for elektronikken, og derfor er det måske en bedre måde at synliggøre virksomhedens termofølere over for andre brancher på?



To gange Bo: Bo Christensen (tv.) satser hos Würth Elektronik på de udadvendte aktiviteter – blandt andet med support af et hold af SDU-studerende, som deltager i de Europæiske Formula Student-racerløb. Det skal tiltrække unge mennesker til branchen. Bo Lybæk (th.), direktør for GPV, forventer at få et blik ind i fremtiden ved at møde de eksisterende kunder – og måske også nye – i løbet af EOT-messen.

Udadvendte aktiviteter

Würth Elektronik er igen i år at finde på EOT – akkurat som de foregående år, og ifølge Würth Elektroniks direktør i Danmark, Bo Christensen, handler det som producent og leverandør af elektronikkomponenter til industrien om at være synlig. I den forbindelse er EOT 2025 et oplagt sted for virksomheden at være med som udstiller.

- Vi har de foregående år haft stort udbytte af deltagelse på EOT, og det har både været med til at skabe ny forretning og større kundekendskab til Würth Elektronik og vores produkter på markedet. Forventningen til deltagelse ved EOT 2025 er at styrke relationerne til både eksisterende og fremtidige kunder. Vores danske aktiviteter udvides stadig efter at have startet selvstændigt selskab i Danmark i 2023, hvilket er helt i tråd med Würth Elektroniks globale vækststrategi, siger Bo Christensen.

De udadvendte aktiviteter er altid fine "ice-breakers" på de enkelte stande, og Bo Christensen oplyser, at man på standen vil få besøg af SDU Vikings Formula Student-team, som Würth Elektronik sponserer. Würth Elektronik har inviteret de studerende med på EOT 2025, fordi det er et godt vindue for dem til at møde branchen – og så bakker virksomheden op om de Europæiske Formula Student-konkurrencer, som er fagligt udviklende, og som hæver de studerendes praktiske kompetencer.

- Elektronikindustrien i Danmark har brug for, at også nye unge kloge hoveder kommer til. Kan vi så bakke op omkring en række udadvendte initiativer, som gør elektronikuddannelserne attraktive i Danmark, så vil vi gerne det, slutter Bo Christensen.

Tæt på – men med et andet mål

Beta ApS har ofte været en kendt og synlig deltager på mange elektronikmesser, og det var da derfor ikke overraskende at løbe på virksomhedens direktør, Britt Due, under formødet til messerne. Men hun havde alligevel en overraskelse i ærmet – som måske ikke var så overraskende endda, når der blev sat lidt flere ord på:

- Vi deltager selvfølgelig på HI Tech & Industry, men vi er ikke i EOT-delen i hal C. Vores vurdering er, at det ikke er elektronikbranchen, der har brug for vores termosensorer og lignende komponenter. Det er i højere grad industrikunderne, og enkelte industrikunder tegner sig da også for en meget stor del af vores produktion og salg. Men vi er at finde i hal M, så vi er tæt på, men vores mål er et andet, fortæller Britt Due.

Beta ApS står i øvrigt over for en snarlig udvidelse. Virksomheden producerer, forhandler og tilpasser termofølere af mange slags, og virksomhedens største kunde står overfor en betydelig forøgelse af produktionen, og det kommer så også til at påvirke Beta ApS. Som regel – og også i den givne kunde-case – er der tale om kundespecifikke løsninger, og det medfører et behov for in-house produktion i virksomheden i Holbæk. Hvilken effekt Beta ApS vil få ved at være til stede i hal M, kan vi kun spå om, men vi svinger sandsynligvis forbi Beta ApS' stand på messens sidste dag for at få en slutrapport.



Prevas
Hello Possibility.

Vi udvikler elektronik sammen med vores kunder

Besøg os på EOT
d. 30. sep - 2. okt
på stand 2646

Prevas er et udviklingshus med opfindsomhed i centrum. Med høje tekniske kompetencer og dyb forretningsforståelse, hjælper vi kunder fra en bred vifte af industrier, gennem kontinuerlig teknologisk innovation.
Godt for mennesker, planeten og profitten.
Prevas er etableret i 1985 og har mere end 1100 medarbejdere fordelt i Sverige, Danmark, Norge og Finland. Prevas har siden 1998 været noteret på NASDAQ Stockholm. Certificeret i henhold til ISO 9001 og ISO 13485.

Find mere info om Prevas på www.prevas.dk

Prevas
Hello Possibility.



Global bæredygtig produktion af print til konkurrencedygtige priser

NCAB Group er verdens førende producent af printkort med fokus på kunder, der stiller store krav til høj kvalitet og pålidelige printkort – også til forsvarsformål. NCAB er ligeledes førende på bæredygtig produktion til lavest mulig totalomkostning, fordelt på over 30 globale fabrikker. NCAB har mere end 100 ansatte i det globale Factory Management Team, som dagligt er med til at sikre den høje kvalitet på fabrikkerne samt de lokale medarbejderes trivsel og arbejdsvilkår.
Virksomhedens team ser frem til at mødes med både eksisterende og nye kunder for en spændende snak om tekniske løsninger samt pålidelige printkort.

NCAB Group
www.ncabgroup.com
Stand: C-2552 og L-9140

Bocube-kasser nu også i alu



Phoenix Mecano er også at finde på EOT med et udvalg af deres kasseprodukter, der let kan tilpasses individuelle kundebehov, herunder Bocube-serien, nu også i aluminium.
Alu-serien er i et moderne design, svarende til Bocube-plastserien, i 11 forskellige formfaktorer hver i to farver, ligesom der er integreret hængsel i designet og ingen synlige skruer.

Bopla – Phoenix Mecano
Stand: C-2694

Medtech møder madpakker – og det virker

Hamamatsu Photonics bringer lys til både laboratoriet og produktionslinjen på EOT 2025.
En kirurg, en fødevareteknolog og en elektronikingeniør går ind på en messe … Nej, det er ikke starten på en dårlig joke – det er virkeligheden på EOT 2025 i Herning, hvor Hamamatsu Photonics præsenterer banebrydende optoelektroniske løsninger, der spænder fra hospitalsudstyr til fødevareproduktion.
På Danmarks førende elektronikmesse kan man møde teknologien, der driver alt fra blodprøveanalyse og billeddiagnostik til spektral fødevarekontrol og miljømåling. Hamamatsus sensorer og billedmoduler bruges allerede i løsninger, hvor præcision, pålidelighed og kompakt integration er altafgørende – og nu kan du se dem helt tæt på.



Hamamatsu har i 2025 lanceret en række produkter, der gør det lettere end nogensinde at måle, analysere og kontrollere både biologiske og industrielle processer:
- FT-NIR Spektrometer C16511-01, et ekstremt kompakt Fourier Transform NIR-spektrometer med op til 275 spektre/sek. – ideelt til inline kvalitetskontrol i fødevareindustrien og landbrugssektoren.
- InAsSb-baserede Infrarøde Detektormoduler (C17212-011-serien) med høj følsomhed i 5-10 µm-området til gasdetektion, miljøovervågning og proceskontrol.
- InGaAs Photodiode G1719X-serien er kompakte fotodioder med keramisk indkapsling og lav mørkestrøm – perfekt til bærbare devices, temperaturmåling og fjernovervågning.
- Optically Pumped Magnetometer (OPM) – en kompakt magnetfeltsensor, der opererer ved stuetemperatur – velegnet til biomedicin, neurovidenskab og kvanteteknologiske applikationer.

Mange virksomheder kæmper med at få deres gode idéer gjort produktionsparate. Her tilbyder Hamamatsu noget helt enestående: En pilotlinjeservice i samarbejde med PhotonHub Europe og Vrije Universiteit Brussel. Den hjælper OEM'er, SMV'er og forskningsinstitutioner med at integrere avancerede fotonikkomponenter i markedsparate løsninger, at få adgang til teknisk rådgivning og udviklingsressourcer og opnå strategisk support hele vejen fra prototype til produkt.
Kort sagt: Man behøver ikke investere i en egen produktion – Hamamatsu har platformen klar.
På standen kan man hilse på Steen Feldskov, Hamamatsus danske landechef, som er til stede under messen. Er der spørgsmål, idéer eller konkrete projekter, så få gerne en snak – han er klar til dialog.

Hamamatsu
Tlf.: 20249369
Stand C-2522



Cre8tek leverer stabilitet i et forandret marked

Det overordnede tema for EOT 2025 er: "Den geopolitiske situation i elektronik- og techbranchen".
Første halvår af 2025 har været præget af generel usikkerhed på de globale markeder, hvilket også har medført lavere efterspørgsel hos nogle af kunderne hos EMS-leverandøren Cre8tek. Cre8tek mærker således også, at verden er i forandring, men virksomheden fastholder fokus på de forhold, den har indflydelse på. De garanterer derfor, at kunderne fortsat kan forvente stabilitet, kvalitet og leverancesikkerhed hos Cre8tek.
Siden 2011 har Cre8tek hjulpet virksomheder fra hele verden med komplet håndtering af udvikling og produktion af færdige elektronikprodukter. Med deres one-stop box build-løsninger kan kunder gå fra koncept til salgsklare produkter på kun få måneder.
Cre8tek deltager på EOT-messen 2025, hvor de to danske indehavere, Poul Dørup Olesen og Niels Harry Olesen, står klar til en snak om produktudvikling og box build-løsninger. Med sig har de også et par konkrete cases, der giver et indblik i virksomhedens tilgang og kompetencer.

Cre8tek
www.cre8tek.com
Stand C-2666



Hvorfor PVD?

Hvert produkt har sine egne udfordringer – og Polyteknik er her for at løse dem. Polyteknik tilbyder fleksible, højtydende PVD-belægningsløsninger, der er skræddersyet til unikke behov. PVD (Physical Vapor Deposition), vakuummetallisering, er en banebrydende belægningsteknologi, der bruges til at forbedre overfladeegenskaberne af komponenter på tværs af industrier – fra medicin og elektronik til forsvar. Den skaber tynde, meget ensartede belægninger, der forbedrer holdbarhed, funktionalitet og ydeevne – uden at gå på kompromis med præcision eller design.
Sammenlignet med traditionelle belægningsmetoder tilbyder PVD:
- Enestående vedhæftning og renhed.
- Opløsningsmiddelfri processer.
- Præcis kontrol af tykkelse og materialeegenskaber.
- Kompatibilitet med en bred vifte af substrater.
- PVD opfattes ofte som dyrt – men moderne systemer gør det yderst konkurrencedygtigt med andre belægningsmetoder.

Hos Polyteknik påfører man ikke bare belægninger – man udvikler løsninger. Med årtiers erfaring, intern forskning og udvikling og produktionskapacitet i fuld skala arbejder virksomheden tæt sammen med hver kunde for at udvikle belægninger, der imødekommer specifikke udfordringer. Uanset om du ønsker at forbedre slidstyrke, ledningsevne, biokompatibilitet eller optiske egenskaber – har Polyteknik det dækket.

Polyteknik AS
Stand C-2554



Kompakt design, robust design, alsidig anvendelse

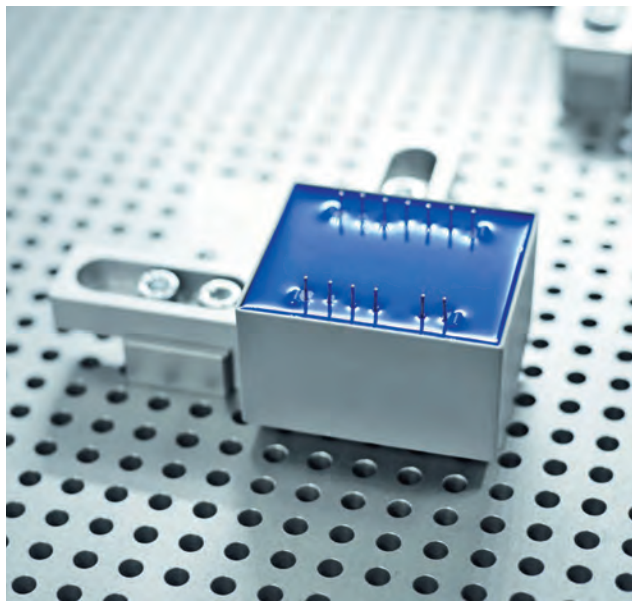
Når der kræves pålidelige elektriske forbindelser på minimal plads, tilbyder Binder kompakte runde stik med sin M9-portefølje, der imponerer selv under krævende forhold. Serierne 702, 711 og 712 dækker forskellige beskyttelsesklasser, forbindelsestyper og tekniske krav – fra IP40 til IP67, skærmet eller uskærmet, kan samles eller overstøbes. Brugere inden for industriel automation, medicinsk teknologi eller test- og måleteknologi finder derfor robuste og fleksible stik til deres kompakte applikationer.
Takket være deres særligt kompakte design er M9-stikkene ideelle til applikationer med begrænset installationsplads.
Samtidig imponerer de med en høj beskyttelsesklasse på op til IP67 og en robust skruelås. Det sikrer en mekanisk stabil og pålidelig forbindelse – selv under udfordrende miljøforhold som vibrationer, fugt eller støv. Stikkene yder derfor et afgørende bidrag til driftssikkerheden i en bred vifte af applikationer.
Binder tilbyder tre gennemprøvede serier i M9-segmentet: Serie 711 omfatter feltmonterbare og flangemonterede stik i IP40-design til enheder i standardmiljøer. Serie 702 og 712 har derimod beskyttelsesklasse IP67 og afskærmning og er derfor specielt designet til brug i krævende industrielle miljøer. Serie 702 omfatter overstøbte produkter med variable kabellængder, mens serie 711 omfatter feltmonterbare og flangemonterede stik. Alle designtyper fås med tre til otte poler. Huset er lavet af metal eller plast, afhængigt af typen.



En mekanisk robust skruelås sikrer en pålidelig forbindelse i alle serier – selv i tilfælde af vibrationer eller i mobile applikationer.
M9-porteføljen tilbyder et bredt udvalg af varianter. Afhængigt af applikationen er der forskellige designs tilgængelige. Mulighe-den for at vælge mellem metal- eller plasthuse muliggør optimal tilpasning af tilslutningsteknologien med hensyn til miljøforhold, vægt eller EMC-krav.
Anvendelser til M9-stik findes overalt, hvor pladsen er begrænset, men hvor der ikke kan gås på kompromis med hensyn til kvalitet og sikkerhed: Inden for medicinsk teknologi anvendes de for eksempel i mobile analyse- og diagnoseenheder. Inden for industriel automation anvendes de til signal- og dataoverførsel i kompakte styresystemer eller sensorsystemer. Andre anvendelsesområder omfatter måle- og testteknologi samt transport- og logistikindustrien, hvor de for eksempel anvendes i førerløse transportsystemer for at sikre pålidelige forbindelser.
Særligt bemærkelsesværdigt er anvendelsen i mobile enheder, hvor en høj kapslingsgrad – op til IP67 – og pålidelig signaloverførsel skal garanteres på trods af begrænset installationsplads.
Fremstillingen af disse miniaturiserede stikkomponenter kræver den højeste præcision. Binder anvender automatiserede processer med præcist justerede tolerancer og streng kvalitetskontrol. Både elektriske og mekaniske egenskaber testes omfattende. IP67-tætningskonceptet, som har været gennemprøvet og testet i årtier, er stadig et vigtigt kvalitetsmærke for serien i dag og garanterer pålidelig funktion selv under krævende forhold.

Binder Sweden
www.binder-connector.se
Stand C-2558

SynFlex er ny dansk eneforhandler for Wevo



SynFlex A/S er ny eneforhandler for Wevo-Chemie på det danske marked og lagerfører og sælger nu hele Wevos program af specialudviklede støbemasser, klæbemidler og fugemasser baseret på polyuretan, epoxy og silikone. SynFlex A/S er en del af SynFlex Group, som allerede har mange års erfaring med kyndig kundesupport, hvad angår støbemasser. Det danske datterselskab tager nu det næste skridt i det tætte samarbejde med Wevo og får endnu hurtigere og mere fleksibel adgang til Wevos støbemasser, klæbemidler og fugemasser til moderne elektroniske og elektriske løsninger.
Det fejrer man ved at holde særligt fokus på Wevo-produkter på årets EOT-messe, hvor det vil være muligt at se vareprøver på de forskellige typer, få kyndig teknisk vejledning og få en samtale om, hvad SynFlex generelt kan gøre for kunderne, når det drejer sig om at finde den bedste indkapslingsløsning.

SynFlex A/S
mo@synflex.dk
Stand C-2656

aktuel elektronik

MØD OS
PÅ EOT-MESSEN
VI ER PÅ
STAND C-2576

ICAPE GROUP

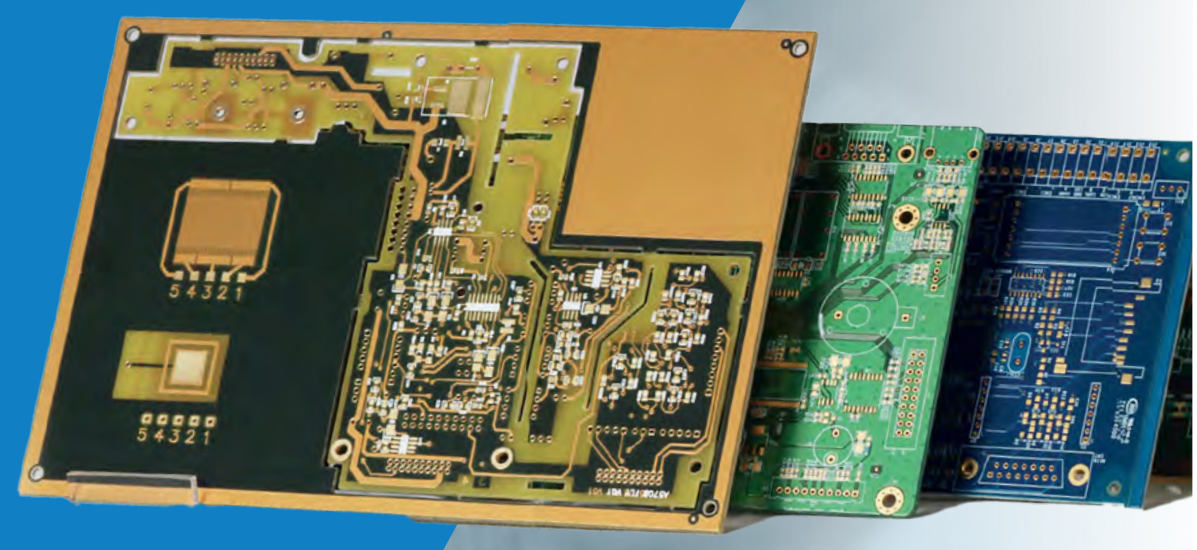
Bliv en del af succesen

med konkurrencedygtige priser
og innovativ teknologi

Vælg ICAPE Denmark A/S

- tidligere Møn Print A/S

Mød os på stand C2762



ORDHOLDENHED ORDENTLIGHED OPMÆRKSOMHED



Fra medico- til forsvarsteknik: ODU præsenterer alsidige konnektorløsninger på EOT

Når EOT – Electronics of Tomorrow – afholdes i MCH Messecenter Herning den 30. september til den 2. oktober 2025, er ODU igen blandt nøgleudstillerne. Messen samler elektronik- og teknologibranchen til tre dage med innovation, netværk og faglig inspiration. Her kan deltagerne opleve produktnyheder, deltage i tech-talks og møde eksperter fra hele værdikæden. ODU Denmark byder på mange spændende forbindelsesløsninger:

Pålidelig og fleksibel forbindelsesteknik:
ODU udvikler og producerer forbindelsessystemer i høj kvalitet til en lang række industrier. Med europæisk produktion og global tilstedeværelse tilbyder ODU både standardløsninger og kundespecifikke interfaces med fokus på innovation og lang levetid.

Fremtidssikrede industristik:
De modulære ODU-Mac-stik giver maksimal fleksibilitet og robusthed i hårde industrimiljøer. Elektronikudviklere kan med fordel anvende ODU Mac i elektromekanikken, når der er brug for signal, strøm, data, luft og fiberoptik i én robust konnektorløsning.

Højstrøm og højeffekt:
ODU's højstrømsløsninger, herunder Lamtac Flex, sikrer en pålidelig og effektiv strømoverførsel ved høje belastninger. De er designet til at minimere varmeudvikling og sikre lang levetid – perfekt til energitunge applikationer.

Testinterface – også til sluttesten:
ODU tilbyder præcise og slidstærke forbindelser til testudstyr og automatiserede teststationer. ODU-Mac Black-Line Mass Interconnect-systemet muliggør hurtig udskiftning og høj oppetid i testmiljøer, hvilket reducerer nedetid og øger produktiviteten i testprocessen. Gæsterne på ODU's stand kan se det nye kompakte Black-Line-konnektorsystem, der danner interface mellem DUT og testsystemet.

Medicostik med compliance:
ODU's medicinske konnektorer, som for eksempel Push-Lock Medical og Medi-Snap, er udviklet med fokus på hygiejne, ergonomi og elektrisk sikkerhed. Produkterne overholder internationale standarder som IEC 60601-1 og er testet for biokompatibilitet i henhold til ISO 10993. Dette sikrer, at de kan anvendes sikkert i patientnære applikationer som diagnostik, terapi og kirurgisk udstyr.

Fiberoptik der (stort set) ikke skal renses:
ODU's nyeste generation af fiberoptiske forbindelser med Expanded Beam Performance kombinerer fordelene ved klassisk expanded beam-teknologi med forbedret dæmpning og højere transmissionsstabilitet. Den kontaktløse teknologi er ideel til krævende miljøer, hvor støv, fugt og vibrationer normalt kompromitterer signalintegriteten – for eksempel i militær kommunikation, mobile kontrolsystemer og udendørs testudstyr. Den robuste optiske grænseflade kræver ikke traditionel rensning – linserne kan blot tørres af. Således garanterer ODU lang levetid og minimal vedligeholdelse.

Militærkonnektorer til SWaP-kritiske applikationer:
ODU's løsninger til forsvarsteknik er designet til ekstreme forhold og opfylder blandt andet kravene i MIL-STD-810, MIL-DTL-38999, og EN 9100. De er modstandsdygtige over for vibrationer, temperaturudsving og elektromagnetisk interferens (EMI). Disse certificeringer sikrer, at ODU's konnektorer kan anvendes i missionskritiske systemer, hvor pålidelighed og sikkerhed er altafgørende. Samtidig byder de robuste stik på small form factor og lav vægt, samtidig med at performance er helt i top.

ODU Denmark
sales@odu-denmark.dk
Stand C-2744

Full-Stack Electronics Engineering

Mange tekniske ledere har gode idéer, men kun få har den nødvendige interne ekspertise eller ressourcerne til at føre dem til certificering og produktion. Uanset om det drejer sig om at navigere i EMC-compliance, løse firmware-flaskehalse eller styre integrationen mellem hardware og software, kan disse udfordringer skabe store forsinkelser for projekterne samt øgede omkostninger og kompleksitet.
Start- og scale-ups samt OEM'er, der arbejder på at få nye produkter på markedet, står ofte over for en lang række udfordringer, for eksempel:

- Arbejde med flere leverandører, der hver især håndterer forskellige dele af udviklingsprocessen.
- Fragmenterede udviklingsforløb fører ofte til fejlkommunikation og forsinkelser.
- Stramme lovkrav skal håndteres tidligt og grundigt.

Alt dette gør "full-stack produktudvikling" mere stressende end nødvendigt – uden klare garantier for at overholde tidsplaner, kvalitetsforventninger eller sikre korrekt dokumentation.
For at undgå disse udfordringer har disse virksomheder behov for en teknisk partner, der forstår hele elektronikproduktets livscyklus. En samarbejdspartner, der tager ejerskab over hardware arkitektur, PCB-design, firmware, udvikling af drivere, software og cloud sammen med compliancetests (EMC, EMI, Radio, CE, FCC). Partneren skal understøtte valideringen af prototyper og vejlede i overgangen til volumenproduktion – alt sammen inden for et sammenhængende team og et velkontrolleret leveringssystem.
Man kan møde Ektos-teamet på stand 2626 på EOT 2025, hvor man kan fortælle om sine behov og høre mere om, hvordan virksomheden kan hjælpe et projekt på vej med dens Full-Stack Electronics Engineering Services. Ektos har næsten 20 års erfaring med at løse firmware- og EMC-problemer, som er gået i hårdknude, og har således mulighed for at hjælpe sine samarbejdspartnere til en problemfri opskalering til produktion.

Ektos
info@ektos.net
Stand C-2626



De nyeste IoT-systemer, Edge AI-platforme og embedded computer



Advantech vil bruge årets EOT-messe i Herning til at præsentere et udvalg af løsninger, der er designet til at accelerere digital transformation på tværs af industriel automation, robotteknologi, landbrug, energi og missionskritiske applikationer.
EOT markedsføres som videnscenteret for elektronik- og teknologiindustrien. Derfor vil besøgende på Advantechs stand (C-2684) se eksempler fra den bredeste portefølje af indlejrede hardware på markedet. Udover robotløsninger omfatter disse de seneste gennembrud inden for Edge AI-computing, herunder inferenssystemer, højtydende AI-serverløsninger og næste generations AI-acceleratorer.
For eksempel vil Advantech vise sine AFE-R360 og AFE-R770 AMR-controllere til brug i højtydende Edge computing og robotapplikationer. Mens AFE-R360 understøtter dybde- og synlige kameraløsninger til AMR-vision, integrerer AFE-R770 IMU-sensorer og støjreducerende løsninger fra designfasen. Begge produkter leverer sensorintegrerede løsninger, der sikrer hardwarekompatibilitet og tilbyder softwarepakker, der letter udfordringer med sensorintegration.
De to enheder er specielt designet til AMR-controllerapplikationer og har et kompakt design samt rigelige I/O-porte til sensordata. AFE-R360 har en 3,5" single board computer (SBC), mens AFE-R770 kun måler 215 mm x 200 mm x 55 mm. Begge systemer inkluderer flere LAN- og USB 3.2-porte og er udstyret med 2 x CAN-bus til batteri- og motorstyring. Derudover tilbyder de 4 x RS-232/422/485-porte til robotsensorer og understøtter et bredt strømforsyningsområde, hvilket gør dem tilpasningsdygtige til forskellige opladningskonfigurationer.
Advantechs opgraderede Edge AI-inferenssystem, AIR-150, vil også blive udstillet. AIR-150 er bygget på Intel 13. generations Core-i-platform og integrerer det højtydende Hailo-8 AI-accelerationsmodul (der tilbyder 26 tera-operationer pr. sekund – TOPS – computerkraft) og er designet til visuelle AI-genkendelsesopgaver på begynder- til mellemniveau. Dens lav-latens og lave strømforbrug gør den velegnet til applikationer som PPE-detektion i fabrikkers produktionslinjer, hvor den samtidig kan oprette forbindelse til to eller tre kameraer for at verificere, at medarbejderne er fuldt udstyret. Andre vigtige funktioner inkluderer dobbelt 4K HDMI, blæserløst kompakt design, bred I/O, tredobbelt M.2-udvidelse og robust temperaturunderstøttelse.
Advantech vil også fremvise sit MIC-733 Edge Generative AI System. Produktet, der er drevet af Nvidia Jetson AGX Orin, er designet til at bringe højtydende generative AI-funktioner direkte til kanten. MIC-733 understøtter store sprogmodeller (LLM'er), visionsprogmodeller (VLM'er), visiontransformere (ViT'er) og billedgenereringsopgaver, herunder Llamaspeak, uden at være afhængig af cloudinfrastruktur. Dette sikrer øjeblikkelig respons, forbedret datasikkerhed og reducerede transmissionsomkostninger. Systemet bruger også retrieval-augmented generation (RAG) til at forbinde AI-modeller med virksomhedens vidensbaser, hvilket muliggør samtaleinteraktioner uden at pådrage sig høje træningsomkostninger. Dens robuste I/O inkluderer understøttelse af IP-, USB-, GigE-, GMSL-kameraer og LiDAR, hvilket gør den ideel til industrielle AI-applikationer. MIC-733 har også et blæserløst design med avanceret termisk styring for at sikre stabilitet under fuld belastning. Med præ-trænede modeller og skalerbar software accelererer den udvikling og implementering af generativ AI på tværs af forskellige miljøer.
MIC-733 er en del af et AI Accelerator-tilbud fra Universal Robots, der leverer en forenklet måde at tilføje AI til enhver robotløsning. AI Acceleratoren tilbyder uendelige muligheder for at forbedre moderne produktion, herunder bedre beslutningstagning gennem computer vision samt forbedrede bevægelsesfunktioner afledt af træningsmodeller. Universal Robots præsenterer en live-demo med MIC-733 på deres stand (L-9260) på HI Tech & Industry Scandinavia-udstillingen.

Advantech
www.advantech.com/en-eu/
Stand C-2684



WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

THE COAX FAMILY HAS EXPANDED



New coaxial products
Coaxial connectors and cable assemblies provide low loss paths between RF system, subassemblies or components. The coaxial product range includes frequency supporting up to 18 GHz and with various design.

www.we-online.com/coaxfamily

#COAXFAMILY

Highlights
- MIL-STD & IEC interfaces
- Characteristic impedance 50 Ω
- High quality data transmission
- Broad line of product portfolio with customize capability



En stærk forsyningskæde kræver partnerskaber – og alternativer

Geopolitiske spændinger og usikre forsyningskæder tvinger elektronikbranchen til at tænke nyt. Hos underleverandør til elektronikbranchen, Mekoprint, handler løsningen ikke om at stå stærkere alene, men om at forpligte sig til et tættere og mere fleksibelt samarbejde

Af Lærke Damgaard Kristensen, Group Communications, Mekoprint

Handelskrig, toldmure og krig i Europa er alle faktorer, der skaber usikkerheder i markedet for elektronikproducenter i Danmark og i udlandet. Det billede genkender Mekoprint, der mærker behovet for nye løsninger i dialogen med kunderne.

- Usikkerheden om de markedsmæssige behov og forsyningsrisici fylder hos alle vores kunder. Sjældent har der været så mange faktorer og usikkerhed i spil. Det er nu langt vigtigere at tænke i alternative produktionsscenarier fra starten. Vi skal sikre den langsigtede konkurrenceevne for vores kunder fra produktdesign til en endnu mere omstillingsparat og omkostningseffektiv produktion. Det kan vi med et tæt partnersamarbejde og alternative produktionssteder, der er optimale afhængigt af blandt andet volumenbehov og de geopolitiske risikovurderinger, siger CEO i Mekoprint, Anders Kold.

Jo længere man er i udvikling og indkøring af et produkt, jo dyrere og mere komplekst bliver det typisk at tilpasse design og forsyningskæde. Det kræver risikoafdækning tidligt i processen, og det sætter krav til et tættere partnerskab mellem kunde og leverandør.

Hvordan vælger man partner ud fra både pris og forsyningssikkerhed?

Med mere uforudsigelige vilkår skal der både optimeres på den direkte produktøkonomi, og hvad det koster, hvis forsyningskæden går i stå. Optimeringen af både den direkte produktøkonomi og forsyningssikkerhed er dermed blevet en mere sammenhængende størrelse, og det er Anders Kold meget optaget af:

- Vi har gode erfaringer med at udvikle og indkøre det optimale komponentdesign tæt med kunden, hvor der sættes tal på forskellige leverandørvalg og produktionssteder ud fra både volumen og krav til forsyningskædens robusthed. Det hjælper kunden til at tage oplyste beslutninger og samtidigt sikre et fleksibelt produktionsdesign, der kan flytte produktionssteder og -teknologi.

For at understøtte en stærkere forsyningskæde har Mekoprint igennem de seneste 10 år også mere end fordoblet antallet af produktionssteder til over 30 lokationer i Europa og Asien. Antallet af egne fabrikker er øget fra fem til 11 i Europa, og antallet af produktionspartnere i Asien er øget fra seks til over 20.

Et eksempel på en fleksibel forsyningskæde kunne være en japansk-thailandsk baseret touch-løsning i stedet for en kinesisk forsyningskæde, som enten kan være den endelige produktløsning til volumenproduktion, eller fungere som en backup-løsning efter behov.

Vi skal turde forpligte os til hinanden

Ifølge Anders Kold er det ikke nok rent procesmæssigt at kunne omlægge produktionen geografisk. Det handler i høj grad om, hvordan man samarbejder:

- Ønsker man optimal produktøkonomi og forsyningssikkerhed, så kræver det en investering i samarbejdet fra starten af et produkts livscyklus. Vi skal sammen med vores kunder være nysgerrige og på forkant med både behov og muligheder for match med forskellige produktionssteder.

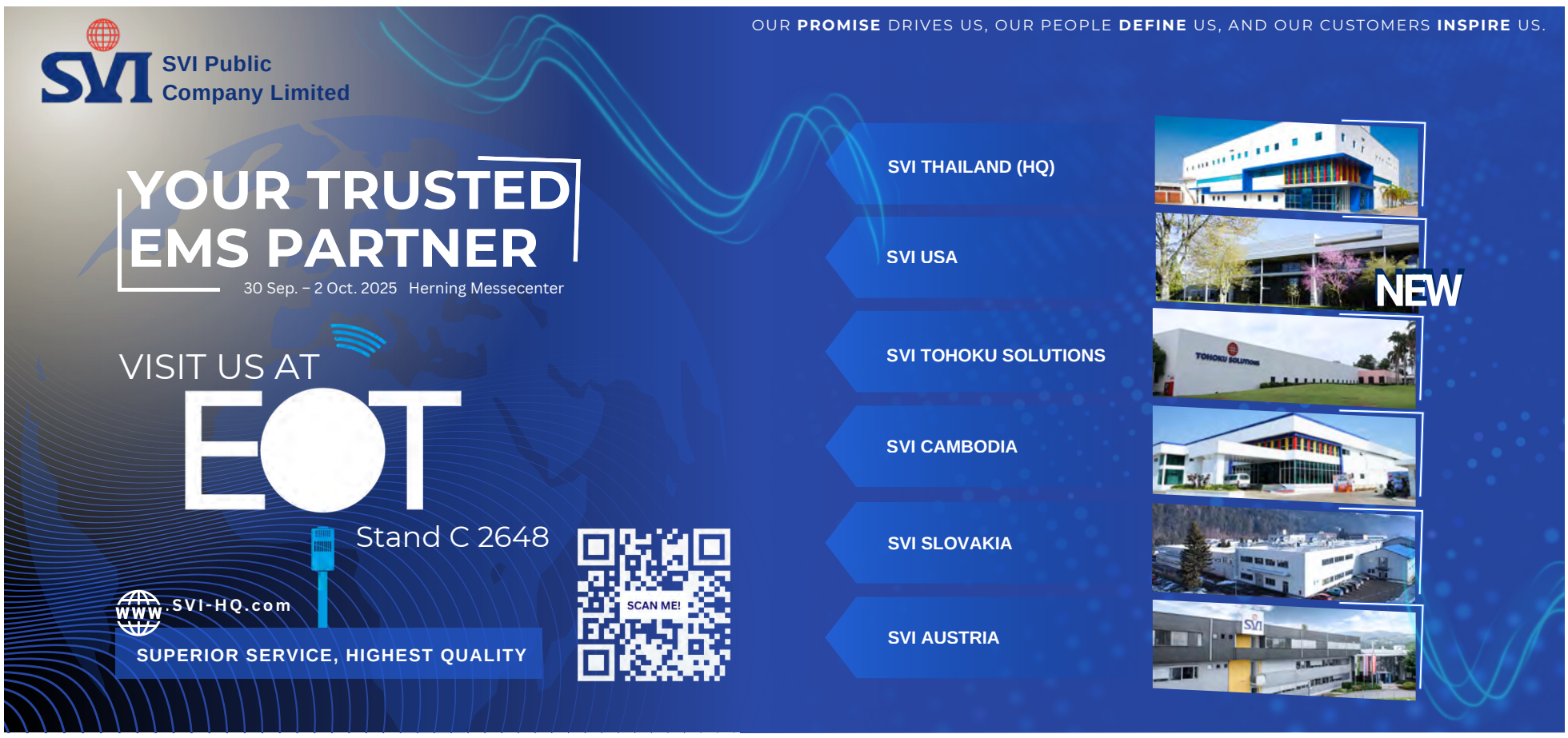


Anders Kold fortæller, hvordan Mekoprint dynamisk tilpasser sin globale produktion til de meget omskiftelige geopolitiske forhold, som påvirker Mekoprints kunders strategi.

- Den nære dialog giver også mulighed for at udtænke og udvikle helt nye produktionsceller og backup-løsninger, der kan skabe en anden form for global konkurrenceevne og skalering.

Mekoprint er optaget af partnerbaserede samarbejdsrelationer med nok fælles forståelse til at kunne optimere både den direkte produktøkonomi over tid – og samtidigt være parat til at ændre i forsyningskæden.

Mekoprint udvikler og producerer produktspecifikke enkeltkomponenter og samlede løsninger til elektronikbranchen fra kabler, kabinetter og folietastaturer til integrerede HMI-løsninger og færdigt samlede produkter. Mekoprint udstiller på EOT, stand C-2672.



CRYPTERA®
DEVICE SECURITY

Electronics of Tomorrow 2025
Visit us at stand C2646

Sept. 30 - Oct. 2, 2025

MCH Messecenter Herning

EOT

Er dine devices sikre?

Cybersikkerhed er blevet et uundværligt krav for elektroniske devices. Er din virksomhed forberedt og rustet til at overholde kravene fra Cyber Resilience Act (CRA) og NIS2?

Beskyt dine nøgler

Crypteras Key Management Platform er den sikreste løsning til opbevaring af jeres nøgler. Vi beskytter kryptografiske nøgler mod tab, lækager og misbrug. Vores løsning matcher kravene i standarder som IEC 62443 og ETSI EN 303 645.



Beskyt din software

Vores Code Signing Service giver jeres build-server autoriseret adgang til at anvende de nøgler, vi sikrer for jer. Code Signing sikrer integriteten af dine devices. Det er fundamentalt, hvis du ønsker at overholde standarder og love om cybersikkerhed.

Giv dine devices identitet

Vores Device Certificate Service genererer certifikater til alle dine devices, så de får en kryptografisk identitet. Derved kan det sikres, at det kun er validerede devices, der får adgang til dine kritiske netværk.

Vores Cyber Security løsninger er baseret på mere end 40 års erfaring i betalingsindustrien.

Kontakt os venligst på: **info@cryptera-ds.com**
Eller scan QR-koden for at sende os en besked eller få yderligere information på: **www.cryptera-ds.com**

Altid kvalitet fra øverste hylde

I september fejrer Kitron, der startede som BB Electronics i Danmark, sit 50-års jubilæum. Målet er at samle de i alt syv direktører, virksomheden har haft gennem årene, til en reception den 19. september. Vi har talt med den første og den nyeste om kvalitet, arbejdsglæde og den meget vigtige service

Af Rolf Sylvester-Hvid

Hvis vi skal binde enderne sammen på 50 års udvikling i den virksomhed, der startede ydmygt som BB Electronics, og som i dag er en vigtig del af den internationale og norsk ejede Kitron-koncern, så lad os starte med ordet "service". For virksomhedens nuværende – og igennem årene syvende – direktør, Jimi Klitholm Sandgreen, er netop "service", der jo repræsenterer "S" i virksomhedsbetegnelsen "EMS", det helt afgørende for montagevirksomheders arbejde.

- EMS står jo for Electronic Manufacturing Service, og de fleste mestrer jo selv montagedelen, men vigtigst af alt er nok servicen. Det er en vanskelig parameter – også at kvantificere – men reelt er det servicen, kunderne betaler for. Det er til gengæld værd at betale for. I "service" indgår nemlig en lang række af de forhold, der for alvor hjælper kunderne. Det er lige fra at sikre, at der bliver brugt en korrekt udført stencil til opgaven, så yield (udbyttet) i produktionen bliver maksimalt – og fejlraten minimal. Service er også et spørgsmål om en effektiv supply chain, for det kan være pokkers svært at love en kunde en 24-timers leverance, hvis der er 40 ugers lead-time på én af komponenterne. Så service handler i høj grad også om at kunne levere, hvad man lover. I sidste ende handler det om kvalitet af både produkt og fremstilling, og er kvaliteten høj, så bliver den relative stykpris for kunden oftest lavere end "det billigste tilbud", fortæller Jimi Klitholm Sandgreen.

Udgangspunktet i virksomheden har da også altid været "kvalitet fra øverste hylde". Det understreger Bjarne Skovbøl, der godt nok har været pensioneret i BB Electronics/Kitron-sammenhæng i mere end et par årtier, men som kom forbi til vores møde, så vi kunne høre mere om den udvikling, der har præget Horsens-virksomheden i nu 50 år. Og det er fantastisk at høre de anekdoter og røverhistorier, som har kendetegnet en branche, der startede i beskedne



Den første direktør møder den nyeste på en bænk fra "havestuedagene": Bjarne Skovbøl (tv.) er enig med Kitrons nye direktør, Jimi Klitholm Sandgreen, i, at arbejdsglæde og et godt miljø er et vigtigt udgangspunkt for den høje kvalitet og den service, der kendetegner en god EMS-virksomhed.



rammer, men som over tiden blev Danmarks største underleverandør og siden en vigtig del af den globale Kitron-koncern.
Virksomheden har selvfølgelig haft sine op- og nedture sammen med markedet og den økonomiske udvikling i Danmark, men har i dag med Kitron-ejerskabet og med Jimi Klitholm Sandgreen ved roret i Danmark fundet et leje, hvor økonomi, stabilitet, innovation og arbejdsglæden blandt de ca. 130 medarbejdere i Danmark hænger godt sammen – med opbakning af Kitrons mange fabrikker verden over. Det sikrer såvel adgang til de vitale komponenter samt muligheden for at placere opgaverne, hvor det giver bedst økonomisk mening.

Start i en havestue

Går vi nu tilbage til 1975, var Bjarne Skovbøl ansat som elektroniktekniker hos den daværende Rank Arena tv-fabrik i Horsens. Ud af det blå lukkede Rank Arena, og dér stod Bjarne Skovbøl og flere kolleger så uden job. For Bjarne Skovbøl var det næsten en katastrofe. To børn, nykøbt hus og bil – og ingen indtægt. Men Rank Arena tilbød sine ledende funktionærer et års aftrædelsesløn, og sammen med Bent Hede (deraf BB Electronics) besluttede Bjarne Skovbøl at starte egen produktion af print.

- Vi fik lov til at låne et familiemedlems havehus, og så gik vi i gang med at fremstille print. Det foregik i åbne kar og med boring af hullerne til de leadede komponenter på søjleboremaskiner, og der var faktisk et behov blandt elektronikproducenter – ikke mindst de danske højttalervirksomheder – for at få fremstillet print uden for huset. Vi hørte også, at Brüel og Kjær havde et par trådviklingsmaskiner, som de ikke længere skulle bruge, så dem kunne vi bare hente. Så var både printfremstilling og spoleproduktion i gang, og kommunen hjalp med et par medarbejdere i dét, som vi nok i dag kalder jobtræning, så gradvist voksede BB Electronics, indleder Bjarne Skovbøl.

Virksomheden voksede hurtigt ud af havehuset, så Bjarne Skovbøl og Bent Hede flyttede produktionen til en gammel brandstation i Horsens – og siden til en fabrik, som virksomheden selv byggede på Vågøvej i 1980. Hér blev der også gjort plads til bestykning, hvilket primært skete med brugen af manuel montage og lodning, men i 1980 var det en ret ny service at tilbyde. Men det gav vækst, og tilbuddet om også at indkøbe komponenter til kunderne bidrog til den løbende udvidelse af virksomheden.

- Bent Hede og jeg var dog ikke helt enige om den øvre grænse for virksomheden, så vi skiltes i mindelighed i 1984, så Horsens dermed både havde Bent Hede Elektronik og BB Electronics, som fortsat var i vækst. I mellemtiden havde en daværende virksomhed, Miomatic, bygget en helt ny fabrik på Islandsvej med maskiner, der kunne håndtere multilagsprint. Virksomheden kom aldrig i gang, så der stod en helt ny fabrik med det mest moderne udstyr, som BB Electronics så købte i 1990.

BB Electronics beskæftigede på dét tidspunkt 170 medarbejdere og var faktisk presset på pladsen. Men Horsens havde jo været hjemsted for Kirk, som var en af de helt store producenter af telefoner. Kirk var dog blevet opkøbt af et hollandsk selskab, der flyttede produktionen og lukkede fabrikken, hvor der var plads til 600 medarbejdere. Sådan en fabrik er ikke helt let at slippe af med i en by som Horsens – og slet ikke til den meget høje pris, hollænderne forlangte. Men Bjarne Skovbøl havde en "muldvarp" i den hollandske organisation, og ad den vej hørte han, at man i Holland var rimeligt desperate for at slippe af med fabrikken, så Bjarne Skovbøl gav et skamtilbud, som han forventede, at de hollandske ejere ville grine højlydt af, men de slog til – og BB Electronics kunne så flytte ind nærmest fra den ene dag til den anden, og siden 1996 har dét så været domicil for først BB Electronics – hen ad vejen bare "BB" – og i dag Kitron.

Arbejdsglæde giver kvalitet

Et meget muntert område i den dengang nye – og fortsat meget store – fabrik var et område, som Bjarne Skovbøl etablerede som "Oasen". Det var en forhøjet "ø" i produktionsområdet med palmer og forfriskninger. Hér kunne medarbejderne on/off tage sig en pause uden at være koblet af produktionen. Det gav så også omvendt medarbejderne mulighed for at holde øje med, at der ikke var kolleger, der drev den af. En slags god selvjustits blandt medarbejderne, der også medførte, at folkene i fabrikken aldrig følte noget behov for en tillidsperson.

- Når fagforeningerne spurgte, om ikke montører/montricer skulle have en tillidsperson, så var svaret som regel, "at de kunne jo altid gå til Bjarne". Det var vigtigt for mig og virksomheden, at arbejdsmiljøet og arbejdsglæden var i top. Det var ensbetydende med, at folk tog maksimalt ansvar for de opgaver, de skulle udføre, og det har altid kendetegnet virksomheden, hvor den nævnte kvalitet havde en afgørende betydning, fortæller Bjarne Skovbøl.

Jimi Klitholm Sandgreen tilføjer, at man jo aldrig hos Kitron går på kompromis med sikkerheden i virksomheden, men hvor man omvendt forstår, at arbejdsmiljø oftest er en individuel vurdering. Og et godt arbejdsmiljø giver arbejdsglæde.

- Det er netop arbejdsglæden, vi ser som den væsentligste kilde til den meget tårnhøje kvalitet, som vi ønsker at stå inde for – og som i nu 50 år har været kendetegnende for produktionen. Det er jo en service i sig selv, konstaterer Jimi Klitholm Sandgreen.

Bjarne Skovbøl mente ikke i 1999, at han kunne løfte BB Electronics til et højere niveau, så dét år solgte han 65 procent af sine aktier til Axcel, der fortsatte virksomheden som BB med Bjarne Jensen – som Bjarne Skovbøl havde udnævnte til direktør i 1993 – som leder af virksomheden. Axcel afsatte dog Bjarne Jensen i 2001 og indsatte Lars Vestergård i perioden 2001-2002, og i årene 2002 til 2004 blev Jørgen Yde direktør for virksomheden. Han blev efterfulgt af Knud Andersen mellem 2005 og 2013, og Carsten Christensen tog over i 2013 og blev på posten efter Kitrons overtagelse, hvorefter han pegede på Jimi Klitholm Sandgreen som et oplagt emne til direktørposten. Jimi Klitholm Sandgreen var indtil da produktionschef i virksomheden.

- Det er jo en helt anden virksomhed end det oprindelige BB Electronics fra 1975, men derfor kan man godt holde fast i mange af de værdier, som Bjarne Skovbøl byggede virksomheden på, og som efter min mening fortsat er afgørende for en virksomhed, der skal kunne begå sig blandt nye startups og blandt store internationale kunder. Udviklingen fra de simple, håndborede 1- og 2-lags print har da også været enorm. I dag arbejder vi med 48-lags print og BGA'er med 6500 balls – og ASIC til sekscifrede priser. Det kræver kvalitet i enhver proces i fremstillingen, så vi holder fast i kvaliteten fra øverste hylde, arbejdsglæden og den gode service, slutter Jimi Klitholm Sandgreen.

Reception den 19. september

Jimi Klitholm Sandgreen håber, at samtlige syv direktører gennem BB Electronics/Kitrons 50 år vil kunne deltage i en reception for kunder, medarbejdere, leverandører og venner af huset den 19. september kl. 12:30-15:00.

RODAN

//RODANTECH.COM

Vandtætte USB-stik











IP67/IP68-certificeret – Ultimativ beskyttelse

Understøtter USB Type-C3.1, USB3.0, standard USB 2.0, Micro USB og Mini B

- Robust og pålidelig i selv de mest krævende miljøer
- Vandtæt og støvtæt
- Ideel til industri, udendørs brug og maritime applikationer

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

MØD OS PÅ STAND C2588

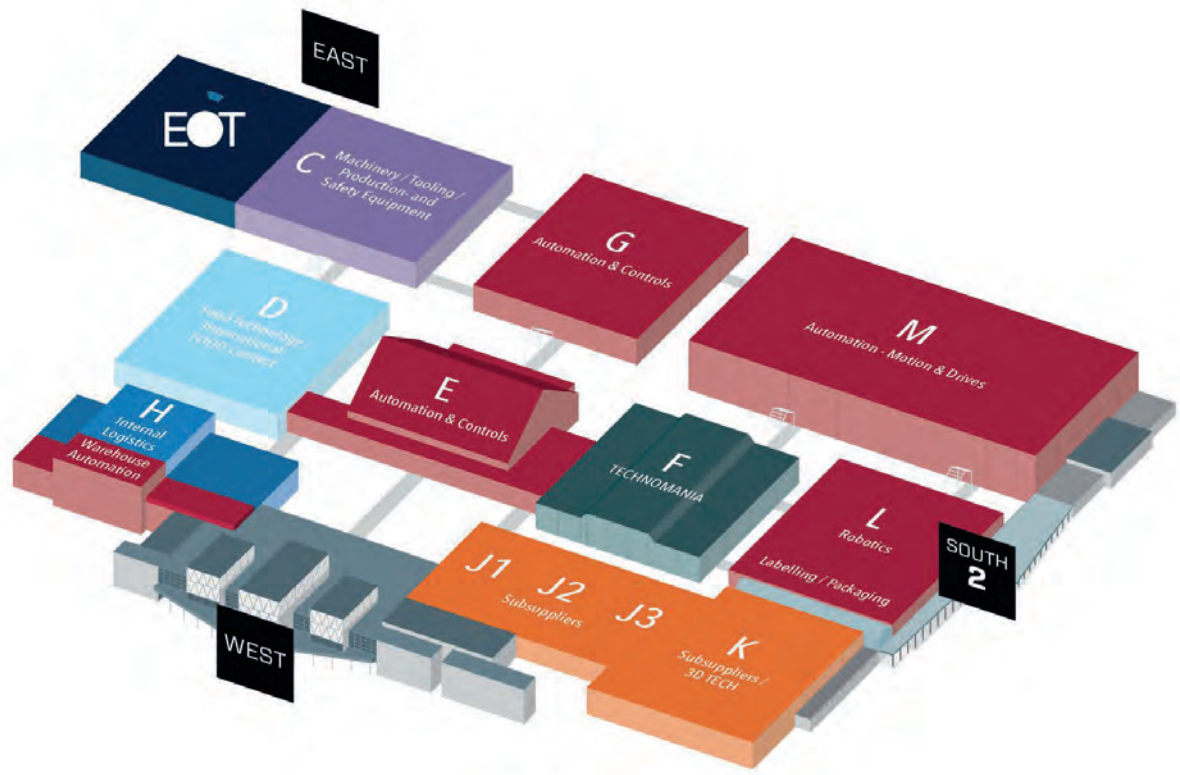
EOT

DM i 3D-print og AM Summit 2025 på HI-messen

Blandt aktiviteterne på HI Tech & Industry i Herning den 30. september til den 2. oktober 2025 er ét af højdepunkterne mesterskabet i 3D-printteknologi, når messen danner ramme om DM i 3D-print for erhvervsskoleelever. Mesterskabet er en del af messens 3D Tech-område, som blandt andet også rummer Dansk AM Hub, der andetsteds på messen som noget nyt forestår AM Summit

De spirende og innovative produktionsmetoder, additive manufacturing, (der blandt andet omfatter 3D-print) kommer i centrum på årets udgave af HI Tech & Industry Scandinavia, der via området 3D Tech sætter fokus på teknologien, som forventes at være med til at forme fremtidens industri. Som en del af 3D Tech, der udfolder sin innovative verden i messens hal K, kan de besøgende blandt andet se frem til at opleve DM i 3D-print, og der er høje forventninger til mesterskabet.

- DM i 3D-print, talentcampen og hele arrangementet spiller en afgørende rolle i at uddanne elever fra landets erhvervsskoler i de nyeste teknologier inden for additive manufacturing. Det er en banebrydende produktionsform, hvor der i fremtiden bliver stor efterspørgsel efter faglært arbejdskraft. Jeg vil opfordre alle til at besøge vores stand på HI-messen og få et indblik i teknologien og dens mange muligheder, siger Troels Nepper, projektleder for DM i 3D-print.



Haloversigt over HI Tech & Industry 2025. Meget naturligt vil EOT-afsnittet i hal C tiltrække sig mest opmærksomhed fra elektronikbranchen, men der vil være mange andre områder, der er meget spændende for elektronikfolk. Robotter og autonome logistikløsninger er blot én ting, men IoT indgår i næsten alle højteknologiske produkter i dag.

Over alle messens tre dage kommer konkurrenceområdet til at syde og boble af deltagernes kreativitet og løsninger på de meget virkelighedsnære opgaver. Og der er meget på spil for de talentfulde unge, der både får sat deres tekniske kunnen, kreativitet og samarbejdsevner på prøve.

- Jeg havde aldrig troet, at jeg ville kunne kalde mig selv danmarksmester i 3D-print, men jeg må indrømme, at det føles ret godt. Det betød rigtig meget at vinde, og det gav også en bekræftelse på, at jeg har nogle færdigheder, som kan bruges i industrien. At blive bedømt af industriledere og så løbe med sejren var et kæmpe klap på skulderen – og meget motiverende, konstaterer sidste års vinder Sebastian Chidi Rygaard Andresen.

Deltagerne i DM i 3D-print råder over topmoderne udstyr, ligesom de har mulighed for at sparre med faglige eksperter. Mesterskabet arrangeres i et samarbejde mellem Videnscenter for Automation og Teknologi, AM Learning Lab/ Herningsholm, Dansk AM Hub og CFI - Center for Industri.

AM Summit med fokus på små og mellemstore virksomheder

3D Tech-området byder foruden DM i 3D-print på spændende udstillere og et højaktuelt konferenceprogram om 3D-teknologiernes produktionsmæssige muligheder og fordele. Og så er det også i hal K, at de besøgende finder Dansk AM Hub, der onsdag formiddag som noget nyt forestår AM Summit 2025: SME Edition andetsteds på messen (i Auditoriet).

Dansk AM Hub er Danmarks nationale samlingspunkt for additive manufacturing, og fonden arbejder for at gøre Danmark førende i brugen af 3D-print til mere bæredygtig produktion. Den forestående udgave af AM Summit er målrettet små og mellemstore virksomheder, og det er ikke tilfældigt.

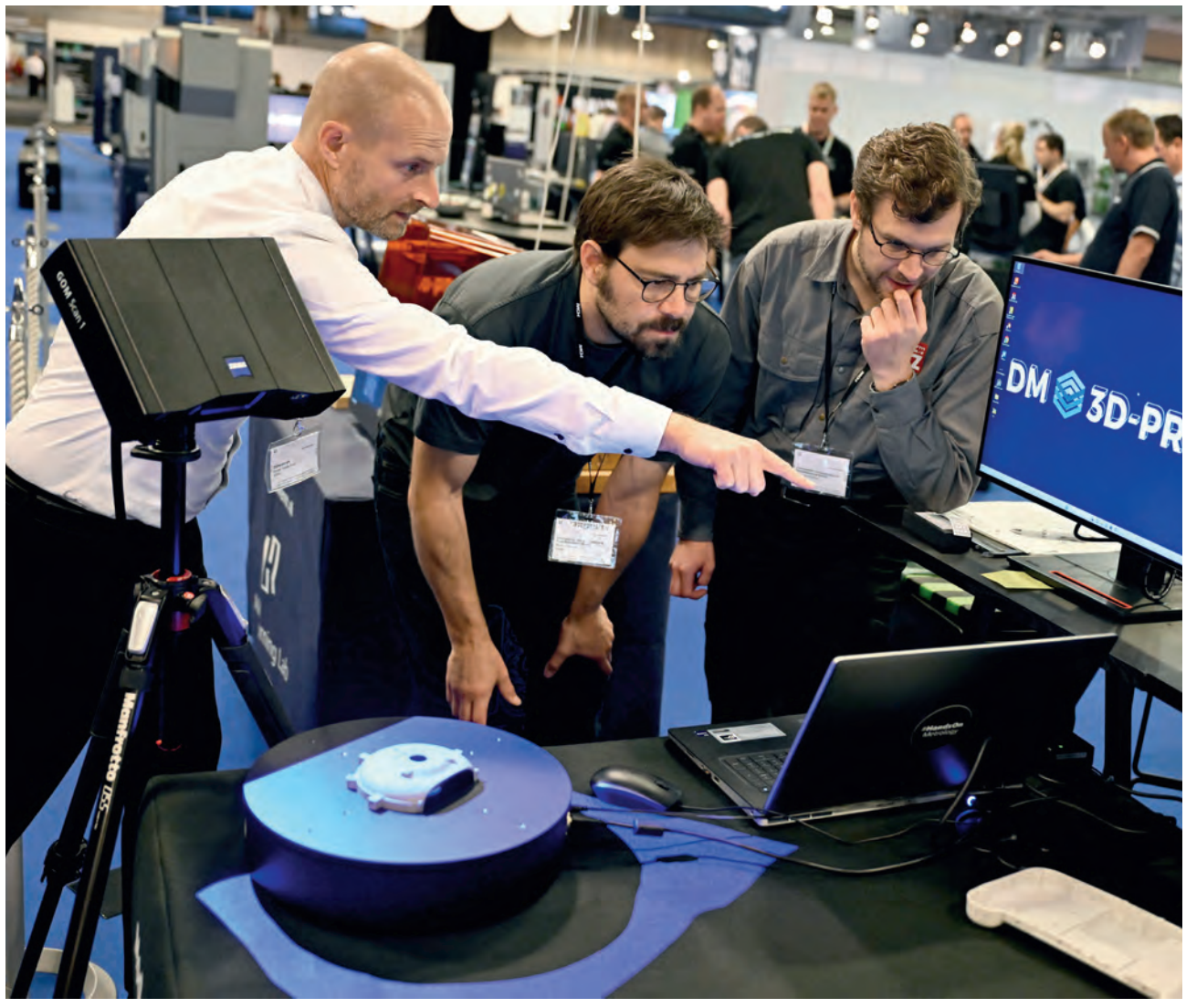
- Vi oplever en stigende interesse blandt danske produktions-SMV'er for at forstå og udnytte potentialet i 3D-print og additive manufacturing. Derfor vælger vi i år at bringe AM Summit helt tæt på industrien og den daglige virkelighed – og gør det midt i det pulserende industrimiljø på HI-messen. Med AM Summit 2025: SME Edition giver vi målgruppen en koncentreret og praksisnær oplevelse med ny viden, konkrete cases og netværk. Vi ser store synergier i at kombinere konferencen med HI-messen, og vi tror på, at dette format vil ramme plet for de virksomheder, vi ønsker at inspirere og hjælpe videre i deres AM-udvikling, forklarer Frank Rosengreen Lorenzen, direktør, Dansk AM Hub.

Dagen byder på et inspirerende program med fem keynote-oplæg fra både danske og internationale virksomheder samt seks udvalgte Tech Talks med fokus på konkrete AM-anvendelser i industrien. Herefter sendes deltagerne på opdagelse i 3D Tech-området, hvor de runder af på Dansk AM Hubs egen stand.

Klassisk teknisk overflødighedshorn

HI Tech & Industry 2025 har som messekoncept selvfølgelig en spændvidde, der går langt ud over elektronikbranchens interesseområde. Men





DM i 3D-print er et højdepunkt på HI-messen. Afsnittet for additiv produktion (AM) er særdeles relevant for udviklingen af nye elektronikprodukter blandt andet i forbindelse med prototyping – og faktisk også til produktion af større serier.
(Foto: MCH/Lars Møller).

Her kan du kan se en opdateret udstillerliste.

alligevel: Elektronikken er den intelligente og kommunikerende del af stort set alle højteknologiske og smarte produkter både i dag og langt ud i fremtiden. Det vil derfor være oplagt at kigge nærmere på de løsninger og markeder, der er præsenteret på HI-messen i dagene den 30. september til den 2. oktober.

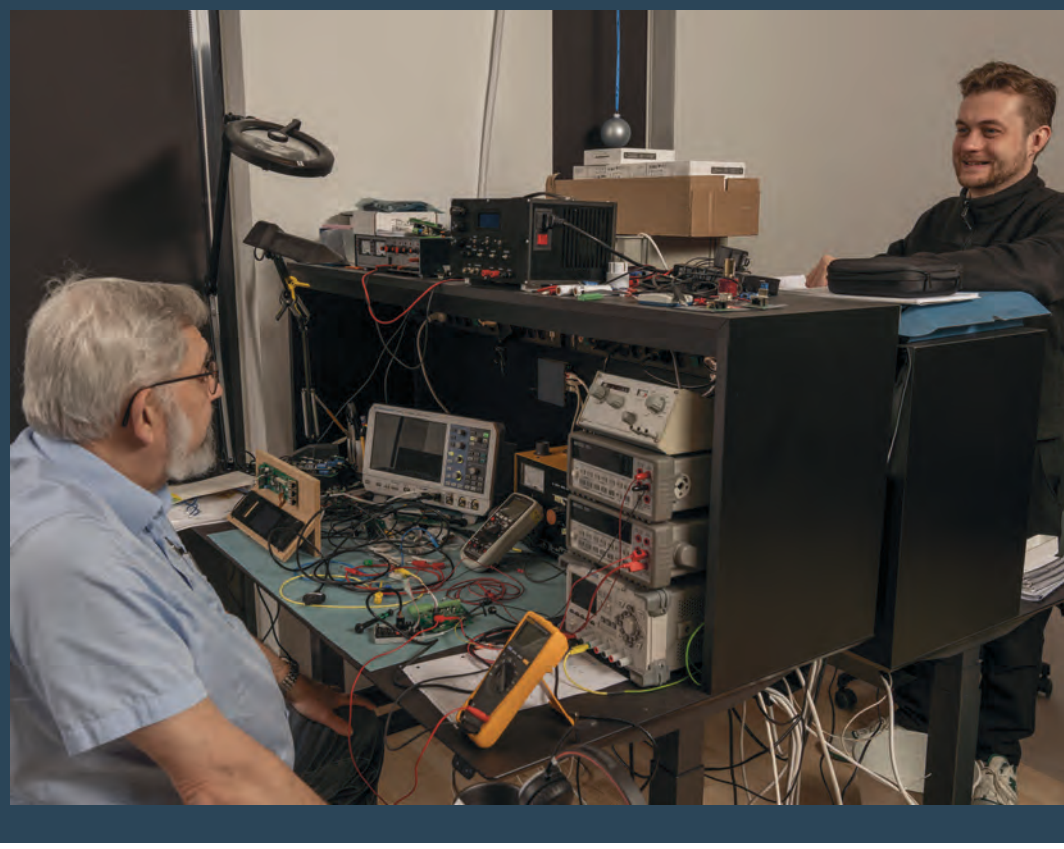
De haller, som bestemt kræver et nærmere eftersyn er E, F, G, M og L, hvor emnerne overordnet er automation, kontrol, bevægelsesstyring, robotter og generel teknisk innovation. En rundgang i hallerne tjener ikke bare til kontakt til mulige kunder, men selvfølgelig også til inspiration og måske lyst til at finde tekniske løsninger på udfordringer, som endnu ikke er supporteret af tilstrækkelig eller den korrekte teknologi. Og uanset grunden til at kigge andre teknologier over skulderen, så er teknik altid sjovt at se på.

Man kan i øvrigt komme i kontakt med salg, redaktion og abonnement for Aktuel Elektronik både på en separat stand i hal C's EOT-afsnit (hvor vi også har ølshow og -sjov) og på Techmedias stand i hal M, stand 9696 – og så er vi selvfølgelig på jagt efter de gode historier rundt om i hallerne, så hold bare udkig efter os …

RSH

DEVELCO
Technology Development Partner
develco.dk

Jeres lokale danske Udviklingspartner

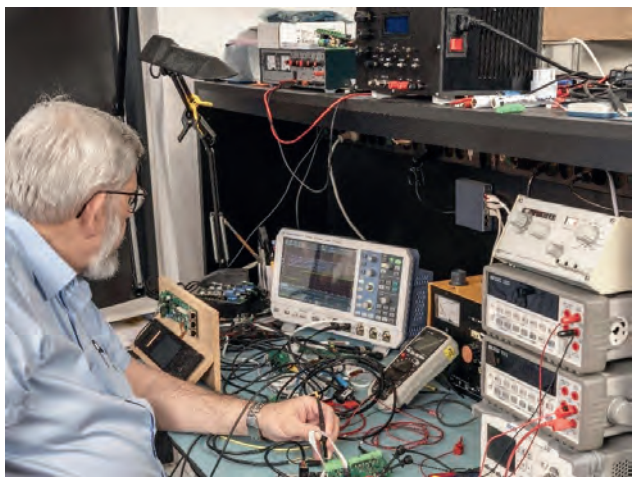


Produktudvikling
Elektronik / Hardware
Embedded Software
Produktionsstyring

Besøg os til Technomania 2025
IDA TECHNOMANIA 2025
DIGITALISERING, AI OG KRITISK INFRASTRUKTUR
stand F 5162
HAL F
HI Tech & Industry Scandinavia
30. sep. - 2. okt i Herning
MCH

Er tiden løbet fra styringen i virksomhedernes elektronikprodukter?

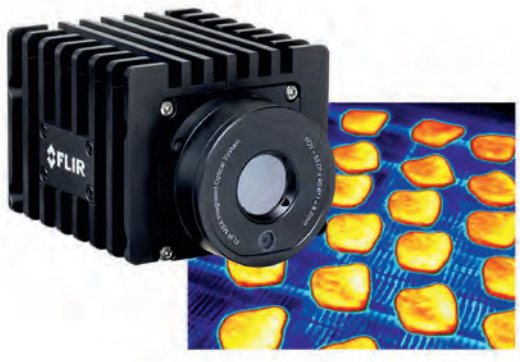
Mange virksomheder anvender standardelektronik i deres produkter og har derfor store udfordringer med at følge med udviklingen i deres elektronikprodukter. Med Develco undgår kunderne disse problematikker og samarbejder med en ekstern teknologi-udviklingspartner, der skræddersyer elektronikudvikling med hardware og embedded software til kundernes færdige elektronikprodukter.
Develco udvikler altid den elektroniske styring eller regulering tilpasset individuelt med specielle og nye features til applikationen i kundernes maskiner, apparater eller produkter. Den helt åbenlyse fordel for kunderne er, at de selv bliver herre over styringen og får udviklet en tidssvarende og fremtidssikker styring af Develco.



Desuden er hardware og embedded software i den kundetilpassede elektronik væsentligt nemmere at opdatere og vedligeholde. De løbende opdateringer af de tilpassede elektronikprodukter sikrer den fremtidige leverings- og forsyningssikkerhed og øger produktlevetiden med +10 år.
Til kundernes nye elektronikprodukter udvikler Develco forskellige features til styringen eller reguleringen blandt andet det rigtige antal indgange og udgange. I udviklingsprocessen sørger Develco for at forberede kundernes elektronikprodukter til IoT connectivity, så de er klar til dataopsamling, hvis kunderne ønsker at digitalisere deres analoge produkter.
Samtidig er Develco en del af Trifork-koncernen. Og sammen med Trifork tilbyder Develco udvikling af komplette End-to-End IoT-løsninger fra hardware-udvikling af devices til dataopsamling og videre til cloud-løsninger og apps med kundernes sikre værdifulde forretningsdata i skyen. Med de komplette IoT-løsninger får kunderne bedre indblik i elektronikprodukternes anvendelse og måske endda oplagte nye forretningsmuligheder.
Når Develco afslutter kundernes udviklingsprojekter, er de færdigudviklede elektronikløsninger altid kundernes ejendom. Som standard udleverer Develco komplet dokumentation og overdrager alle IP-rettigheder til kunderne.
For Develco er det en helt naturlig service og medvirker til, at kunderne føler sig trygge og har tillid til Develco i samarbejdet om produktudvikling af de fremtidssikrede og kundetilpassede elektronikløsninger.

Develco A/S
www.develco.dk
Stand: F-5162

Termisk smart sensorkamera



Elma Instruments viser på HI-messen det kompakte termiske smart sensorkamera Flir A40 som er ideelt for brugere, der har brug for indbyggede analyser og alarmfunktioner i forbindelse med tilstandsovervågning og tidlig branddetektion. Det er en fleksibel og konfigurerbar løsning, der er designet til at imødekomme de unikke behov hos automationskunder på tværs af en bred vifte af industrier. Når Flir A40 anvendes som en systemkomponent i cloud- og industrielle IoT-løsninger (IIoT), kan det hjælpe virksomheder med at beskytte aktiver, øge sikkerheden, maksimere oppetid og minimere vedligeholdelsesomkostninger.
Få hurtigt adgang til termiske egenskaber via den kontaktløse temperatursensor, som leverer op til 320×240 pixel opløsning (76.800 pixels), ±2°C nøjagtighed og Flirs patenterede MSX-billedforbedring (Ikke tilgængelig i A40 95°-versionen).
Problemfri integration forenkler integrationsarbejdet med termiske smart sensorer, der kommunikerer via standard industrielle protokoller og video management-systemer, herunder HMI og SCADA. Kameraet er let, IP66-klassificeret og nemt at installere med M8/12-stik – og kan monteres på flere måder alt efter placering.

Elma Instruments
Tlf.: 70 22 10 00
Stand G-5730



Ultrakompakt industriel pc til højintensive programmeringsopgaver

C6043 er en særlig kraftfuld tilføjelse til den ultrakompakte industrielle pc-serie fra Beckhoff, som primært er kendetegnet ved det andet board-niveau for en Nvidia-grafikbehandlingsenhed (GPU) integreret fra fabrikken. Computeren giver således det ideelle hardwaregrundlag til højintensive computerapplikationer, især inden for kunstig intelligens.

Beckhoff Automation ApS
Stand G-5678

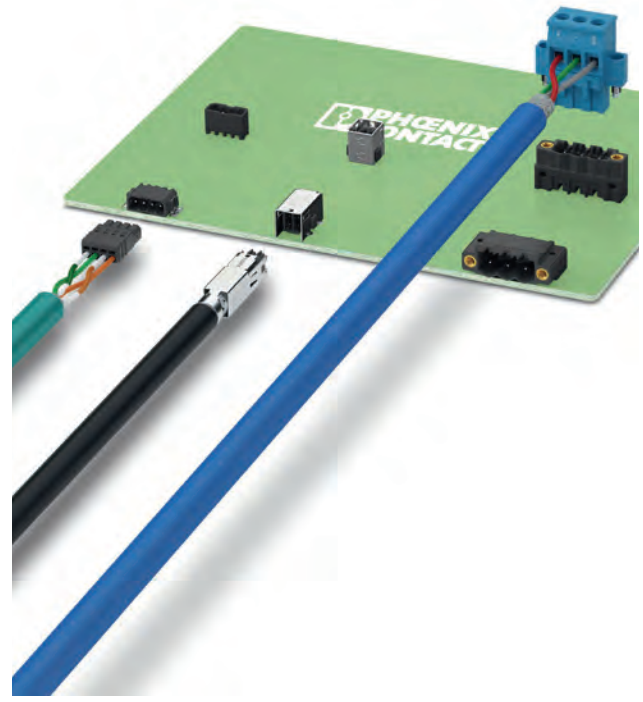
1000W strømforsyning med 300 procent peak-kapacitet

HRPG-1000N3-serien fra Mean Well er en helt ny lukket strømforsyning med mulighed for 300 procent peak-effekt, og som dermed imødekommer de mange kunder, som i dag overdimensionerer deres strømforsyning for at kunne trække en stor startstrøm til for eksempel induktive eller kapacitive belastninger som for eksempel motorer.
Med HRPG-1000N3-serien, som forhandles af Power 88 ApS, kan man derfor i mange tilfælde anvende en mindre strømforsyning og dermed reducere omkostningerne. Serien fås i 12V-, 24V-, 36V- og 48V-versioner. Herudover findes en 5V@0,3A ekstra udgang til for eksempel styrekreds. Af features kan nævnes hastighedsstyret blæser, "remote on/off",



mulighed for parallelkobling af op til fire enheder, "remote sense" som kompenserer for tab i kabler. Der ydes fem års fabriksgaranti på produktet

Eltrex Denmark
Stand E-4316



Stik til printkort

På Herning-messen udstiller Phoenix Contact blandt andet deres printkortstik til dataoverførsel. De fås med en række innovative tilslutningsteknikker og i talrige varianter. Konfektionerede løsninger er også en mulighed.

Phonix Contact
Stand E-4110

Busbars i kobber efter specifikationer



Se Alumecos udvalg af standard eller kundespecifikke busbars til strømførende formål i blandt andet vindindustrien. Virksomheden har forskellige varianter med på messen:

- Busbars i massiv, fortinnet eller forniklet kobber.
- Fleksible busbars med flettede tråde eller pressvejste lameller.
- Ultraflexx og isoflexx med isolering.

Alumeco ApS
Stand J-7352

3D-printere fra Intamsys



Intamsys er kendt for deres højkvalitets 3D-printere, der er specielt designet til at imødekomme behovene inden for industrien, forskning og udvikling. Med Intamsys får du adgang til cutting edge-teknologi, der muliggør produktion af komplekse dele i højtydende materialer som PEEK, ULTEM og andre avancerede polymerer. Uanset om du arbejder inden for luftfart, medicinsk teknologi, bilindustrien eller andre krævende sektorer, leverer Intamsys pålidelighed, præcision og fleksibilitet, så du kan skabe det umulige.

Camcon IT
Stand: K-8116

Oplev fremtidens automation på Wagos stand



Wago er klar til at gøre indtryk på årets HI-messe med en stand fyldt med innovation, faglighed og interaktivitet. Virksomheden præsenterer en række spændende nyheder, der understøtter både effektivitet og cybersikkerhed i moderne automationsløsninger.
Blandt højdepunkterne finder man:

- Compact Controller 100 – komplet system med integreret IO, der er perfekt til mindre automationsopgaver og -løsninger.
- PFC300/400/500 – en kompakt serie af sikre controllere, der lever op til kravene i både NIS2-direktivet og IEC 62443-standarderne.
- WP400 HMI-skærme – den nyeste generation af brugervenlige og kraftfulde operatørpaneler.
- Baseline strømforsyninger – både 1-faset og 2/3-fasede varianter, der sikrer stabil og effektiv strømforsyning til applikationerne.
- Elektroniske kredsbeskyttere (ECB) med kommunikation – herunder den nye serie 787-3664/xxx, som giver fuld kontrol og overvågning af DC-kredsløb.

Wagos personale er naturligvis til stede på standen og står klar til at fortælle om både de nyeste produkter og de allerede etablerede løsninger. Det er en oplagt mulighed for at få faglig sparring og stille spørgsmål direkte til eksperterne.
Og så er der også plads til lidt sjov. Deltag i Wagos interaktive spil på standen og få chancen for at vinde spændende præmier.

Wago
www.wago.dk
Stand E-4160

▶ *Udstilleromtaler fortsættes på side 26*

hi since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand G-5616 Se mere på hin.dk

NCAB GROUP



VISIT US AT MCH MESSECENTER HERNING:

EOT
Stand C 2552

HI Tech & Industry Scandinavia
Stand L 9140

September 30 – October 2
2025

www.ncabgroup.com

Additiv produktion egner sig også til volumen

Da Jesper og Susanne Damvig i 1995 gik i luften med deres virksomhed med 3D-produktion, eksisterede der reelt ikke noget marked. Det gør der i høj grad i dag, og Prototal-virksomhedens slogan "fra 1 til 1.000.000 enheder" fortæller, at additiv produktion ikke kun er til prototyper, men også til store styktal

Af Rolf Sylvester-Hvid

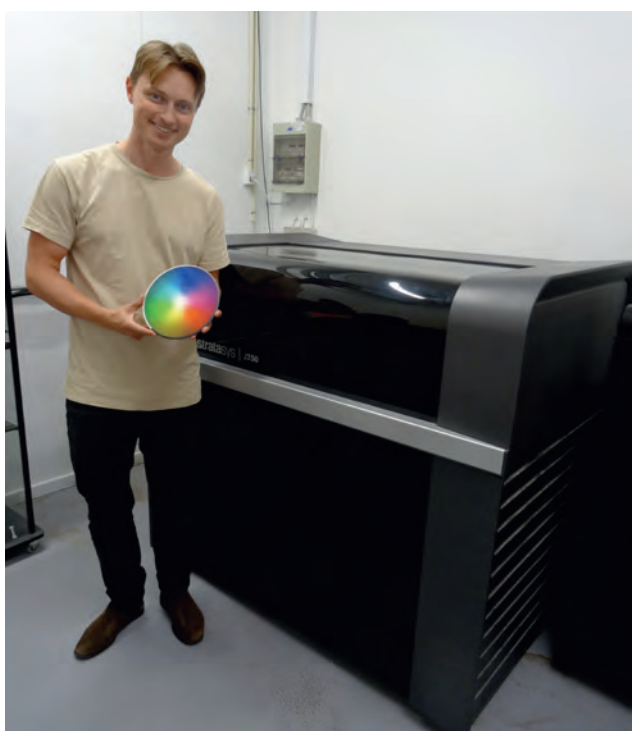
Additiv produktion eller "3D-print", som er en mere populær betegnelse, har i løbet af en ret kort tidsperiode udviklet sig fra at være lidt nørdet over at blive et fortrinligt prototype- og småserieværktøj til i dag at være en løsning, der faktisk kan bruges til selv meget store styktal. I dag er det muligt at realisere den samme styrke i 3D-fremstillede kunststofemner, som hvis de var injektionsstøbte, ligesom der også findes et særdeles stort udvalg af materialer til fremstilling af emner, der ydermere kan efterhandles – eller produceres – til præcis den overflade, form og farve, som det endelige produkt måtte kræve. Og læg dertil, at 3D-print reelt produktionsteknisk og med hensyn til montage gør det umulige muligt …

- Adgangsbilletten til 3D-print er blevet utroligt billig i dag. Mange privatpersoner og virksomheder kan fremstille prototyper selv, men når vi taler om emner til professionelle produkter, så er det helt andre maskiner, hastigheder og evne til at behandle materialerne, vi taler. Fællestrækket er dog i dag, at additiv produktion repræsenterer en helt fantastisk grad af frihed i designet, ligesom selv ganske store serier kan produceres rationelt. Vi har da også kunder, som bruger 3D-printede emner til at gøre tidshorisonten mellem markedskrav til designs og fremstilling af nye kollektioner af produkter så kort som mulig, hvilket for en aktuel kunde har ført til en yderst udtalt forretningssucces, indleder marketingchef, Phillip Kamp, under vores besøg i Prototals design-, produktions- og salgs-/supportlokaler i Tåstrup i udkanten af København.

Virksomheden har ikke altid heddet Prototal. Det er et navn, der er kommet til, da grundlæggerne, Jesper og Susanne Damvig, i 2019 solgte deres fabrik til svenske Prototal, som i dag arbejder med additiv produktion på 11 fabrikker i syv lande ud over Europa. Man må beundre Damvig for at være gået ind på dette forretningsområde tilbage i 1995, hvor ingen rigtig kendte til 3D-print, og hvor der reelt ikke eksisterede et marked. Men indledningsvis blev det tydeligt for kundevirksomheder, at Damvig kunne levere lynhurtige mockups, fungerende prototyper og småserier i en ganske fin kvalitet og med afsæt i almindelige CAD-tegninger. Det gav over årene vækst, og gradvist udviklede både virksomhed og den teknologi, der ligger til grund for additiv produktion, sig. Maskinerne fik ydermere en højere ydelse og evnen til at arbejde med blandede kemier og farver, hvad der siden har bevæget den additive produktion over mod egentlig volumenopgaver – også i de tilfælde, hvor en høj styrke af de printede emner er en nødvendighed.



SLS-teknologien kan fremstille endog ganske store emner med sin selektive lasersintring. Det minder faktisk lidt om sandstøbte emner, og efter afrensning og røsling – eller vapor-smoothing – fremstår emnerne med flotte silkematte eller hermetisk tætte overflader.



Phillip Kamp, marketingchef hos Prototal, viser, hvordan farver kan blandes glidende med maskiner til additiv produktion – eller 3D-print, som det mere populært bliver kaldt.

Forskellig kemi til forskellige opgaver

Et besøg i Prototals lokaler i Tåstrup overrasker på flere punkter. På papiret lyder 17 medarbejdere i virksomhedens danske gren måske ikke af så meget, men dels er der samlet nogle seriøse kompetencer på stedet, og dels er mængden af maskiner og de meget forskellige opgaver, ja, overraskende. Der er dæleme' mange, og de arbejder på vidt forskellige måder afhængigt af opgaver, emnestørrelse og den finish, kunderne ønsker i deres produkter.

- Der er sket en kolossal udvikling i brugen af additiv produktion til fremstilling af såvel små serier som volumenproduktion. I dag dækker vi hos Prototal faktisk alle segmenter lige fra brillestel over elektronikkomponenter, dele til droner og robotter, medicoteknisk udstyr, produkter til bilindustrien og offshorebranchen samt emner, der skal være brandhæmmende af sikkerhedskritiske hensyn. Der er i dag mulighed for at kombinere farver og materialekvaliteter på en helt anden måde end tidligere og såvel logistisk som tidsmæssigt giver additiv produktion adskillige fordele, siger Phillip Kamp.

Han nævner i flæng muligheden for at fremstille småserier helt uden brug af støbeværktøjer, ligesom man kan designe sig ud af en række besværlige manuelle montageopgaver. I sidstnævnte tilfælde kan man producere færdige konstruktioner med flere aksiale bevægelsesmuligheder, rotations-ditto, emner-i-emner og meget mere. Man kan derfor slippe for at skulle foretage slutsamling af emner, der bliver 3D-printet med fuld bevægelighed og "færdig" udformning. Desuden reducerer man afhængigheden af flere underleverandører, og valget af materiale er fuldstændig frit – også med hensyn til hårdhed, vægt, overflade og fysisk størrelse. I Tåstrup kan Prototal fremstille emner på op til 700mm x 380mm x 580mm. De meget store emner fremstilles med selektiv lasersintring (SLS), hvor lag på lag af det ønskede materiale lægges ud, hvorefter en laser ved en let forhøjet temperatur smel-

▶ *Fortsættes på side 24*



Placeret oven på en mobiltelefon får man en fornemmelse af, hvor små og fine emner, der skal fremstilles additivt. Husene til disse elektronikstik kommer fra Prototals østrigske afdeling, der kan arbejde med ekstremt fine tolerancer.

hin - since 1897 BESØG OS PÅ HI MESSEN Stand G-5616 Se mere på hin.dk

Vi ses på

hi Melsen Tech stand G5620

30. september - 2. oktober 2025

- Gør idéer til virkelighed
- Box building
- User interface
- Elektromekanik
- Enclosures
- Coating og tryk
- Mere end 50 års erfaring
- Mennesker bag løsningerne

Kontakt os på:

+45 98 18 66 44

info@melsentech.com

www.melsentech.com



melsen tech®

	SLS	SAF™	MJF	FDR	SLA	FDM	PolyJet™
	Selective Laser Sintering	Selective Absorption Fusion	Multi Jet Fusion	Fine Detail Resolution	Stereolithography	Fused Deposition Modelling	Material Jetting
Technology Application	SLS, SAF™, MJF and FDR are all part of the powder bed fusion technology branch within industrial 3D printing. This branch of technologies has high dimensional accuracy, is used for various applications, and can supplement traditional manufacturing technologies in small- to mid-sized serial production			FDR is also a powder bed fusion technology based on SLS. However, FDR excells at very small parts with very fine details	SLA has one of the best dimensional accuracies within 3DP technologies, but due to its chemical properties, its longevity is lower, which is why SLA is mainly used for prototypes and models	FDM has lower dimensional accuracy but offers a vast selection of materials. It is used for prototypes, models, or niche production with specific material property requirements	PolyJet™ has exceptionally high dimensional accuracy and can combine 500,000 different colors and varying hardnesses in the same print, making it ideal for prototypes and models
Material Selection	PA 2200 PA 3200 GF PA 2210 FR PA 2241 FR PA 603-CF PA 640-GSL PA 12 Alu TPU (59A & 88A)	Polypropylene (PP)	PA 11 PA 12 PA 12 White PA 12 GB	PA 1101	Accura ClearVue Accura Extreme Accura 25 Accura HPC Somos® WaterClear Ultra	Ultem (9085 & 1010) Polycarbonate (PC) PC/ABS & PC-ISO ABS (ESD7, M30 & M30i) ASA SR-30 PEKK & PEKK-ESD PA 12 CF Polypropylene (PP) & other engineering materials	Digital Materials
Manufacturing Details	Manufacturing via infrared laser from nylon (PA) or thermoplastic polyuretane (TPU) powder	Manufacturing via infrared light from polypropylene powder	Manufacturing via infrared light from nylon powder	Manufacturing via infrared laser from biobased nylon powder	Manufacturing via ultraviolet laser from epoxy resin	Manufacturing via extrusion from a polymer thread	Manufacturing via ultraviolet laser from acrylic based fluid
Maximum Build Sizes	700 x 380 x 580 mm	315 x 208 x 293 mm	380 x 284 x 380 mm	200 x 250 x 125 mm	1500 x 750 x 550 mm	900 x 600 x 900 mm	490 x 390 x 200 mm
Post-processing Offerings	Blasting, assembly, sanding, vapour smoothing (max 385 x 585 x 385 mm), coating, coloring, lacquering, painting, metal plating, threaded/non-threaded inserts & vibration grinding			Blasting, vapour smoothing (max 385 x 585 x 385 mm) & coloring	Assembly, support removal, sanding, coating, lacquering, painting, metal plating, threaded/non-threaded inserts	Support removal, sanding & threaded/non-threaded inserts	

Skema over de teknologier, applikationer, materialer, størrelser og produktionsdetaljer, som de enkelte metoder i Prototals additive produktion giver mulighed for at fremstille.

▶ *Fortsat fra side 22*

ter den del af designet, der skal indgå i konstruktionen. Efter lag-på-lag opbygning med selektiv sintring tages hele klodsen ud af maskinen, og det overskydende materiale rystes af, så man ender med det endelige produkt. Det overskydende materiale kan genbruges, så der er ikke noget egentligt spild i processen, som minder en del om sandstøbte emner.

- Vi har flere metoder til efterfølgende overfladebehandling af emnerne, og vi kan gå helt ned til en overfladeruhed (RA) på lidt over 1,2 mikrometer, når vi med vapor smoothing "damper" overfladen, der så bliver hermetisk lukket. Alternativt kan vi opnå en silkemat finish med røsling, der er vandbade med små keramiske sten, som giver en RA mellem 8 og 12 mikrometer. Vi afrenser alle emner, med mindre kunden ønsker det modsatte, forklarer Phillip Kamp.

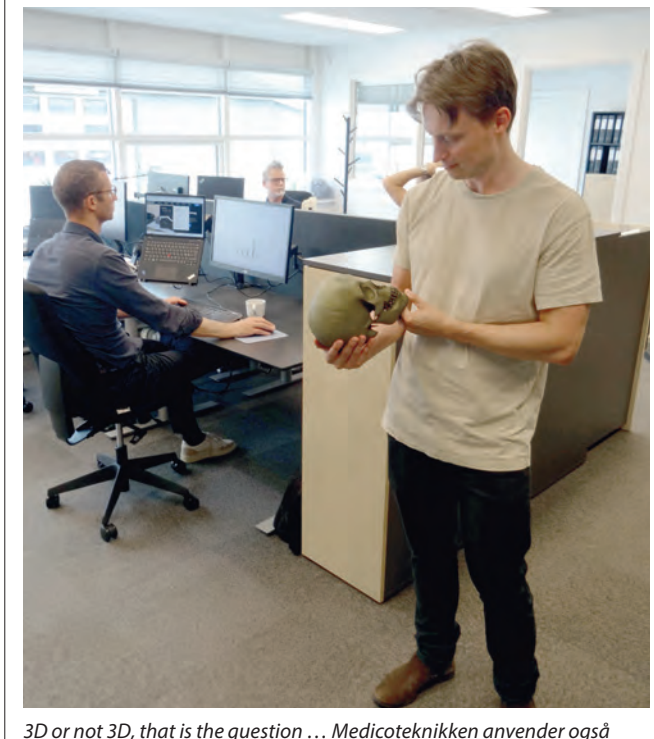
Ultralette materialer til droner

Det er fascinerende at se, hvordan man i dag kan blande hårde og bløde materialer og danne glidende farveovergange i de 3D-printede emner. Og anvendelsen fascinerer også. Prototal leverer blandt andet bløde kunstige organer, så kirurger kan øve sig på en given operation på en helt præcis replika af en patients organ, før indgrebet bliver foretaget. Det er en fremragende måde at sikre sig mod fejlbehandling og en stor hjælp til lægerne i sundhedsvæsenet.

- En mere usædvanlig business-case er også en procent af brillestel, der anvender vores additive produktion i større volumener. Fordelen er helt klar for producenten, som få uger før en lancering kan være fuldstændigt på forkant med tendenserne inden for brillemoden og levere stel, med en ultrakort time-to-market, eksempelvis op til messer eller lignende. Desuden er der mange kunder til briller som synes, at det er ret cool, at deres brillestel er 3D-printede, fortæller Phillip Kamp.

Prototals marketingchef bliver dog allermest begejstret over et nyt materiale, PA640 GSL, der er tiltænkt brug i droner, hvor vægten af dronens chassis selvfølgelig skal være så lav som mulig af hensyn til agilitet og flyvetid. PA640 GSL har en vægtfylde på kun 0,82 (kg/liter), da kunststoffet indeholder både kulfiber og bittesmå hule glaskugler, som både letter og styrker materialet. Det er tilsat den mere almindelige PA12-nylon, som bruges mere bredt, men som i sin grundform har en vægtfylde på 0,93. Man opnår dermed en vægtbesparelse på næsten 12 procent og kan alligevel fremstille meget stærke chassiskomponenter (og andre dele) til dronerne.

Det er ikke alt, der kan fremstilles hos Prototal i Tåstrup – om end det meste er muligt – men virksomhedens produktion i Østrig kan producere dele med ekstremt små tolerancer, ligesom en partner i Skotland kan fremstille metalemner med additiv produktion. Prototals eksperter står selvfølgelig klar til at hjælpe med design og optimering, men strengt taget kan man komme ret langt ved at levere veludførte CAD-tegninger af de emner, man ønsker produceret. Som for alle underleverancer er det dog altid klogt at tage sin leverandør tidligt med på råd for at undgå eventuelle faldgruber og omvendt anvende de mulige teknologier maksimalt.



3D or not 3D, that is the question … Medicoteknikken anvender også additivt fremstillede emner blandt andet til kunstige organer, som kirurger kan øve sig på før en kompliceret operation.

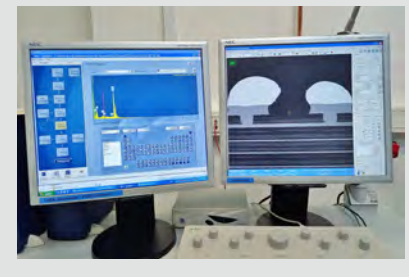
Udvikling og produktion af elektronik



HYTEK styrker elektronikindustriens kvalitet og konkurrenceevne med teknologiske kurser, certificeringer (IPC og ESA), rådgivning samt test- og fejlanalyser.

Vi tilbyder bl.a.:

- Test og fejlanalyse af elektronik og komponenter/PCB
- Vurdering af montage- og loddekvalitet
- Certificeringer i henhold til IPC og ESA-standarder
- Produktionstekniske kurser, fx i selektiv lodning
- Opkvalificering af medarbejderkompetencer



Vi kombinerer over 30 års erfaring med praktisk knowhow for at sikre pålidelige og fejlfri produkter – fra udvikling til færdig produktion.

esa Training Center · IPC Validation Services · IPC Authorized Distributor · IPC Designers Council · IPC Training Center

HYTEK®

HYTEK | Sofievej 61 | 9000 Aalborg | Tlf. 9811 7003 | hytek@hytekaalborg.dk

SAC

Safety & Solution

www.sac-ss.dk
Tlf.: 70 26 66 40





Forhandler:

MAYSER®

OVERCONN

E.M.C. COLOSIO



Vores ekspertise er vores kunders fortjeneste.

Kabling og formontering af jeres produkter frigør vigtig tid i industrien og hos installatøren

AD Cut ApS

Vi har specialiceret os i forarbejdning og montering af stik påledninger og kabler.

Vi klipper, afisolerer, monterer tyller og alle former for kabelsko, samler bokse, monterer simple opgaver, producerer ledningstræer, monterer alle former for stik – kort sagt – vi løser alle former for opgaver, for at frigøre vigtig tid i industrien og hos installatøren.

Vores ekspertise er vores kunders fortjeneste.

www.adcut.dk
Tlf.: 56 37 03 45

▶ *Udstilleromtaler fortsat fra side 20*



IndustrialPI – industri-pc

Med industri-pc'en IndustrialPI hjælper Pilz med at implementere en lang række applikationer inden for industriel automatisering. Takket være sin modulopbyggede konstruktion, det åbne Linux-baserede operativsystem og de integrerede interfaces er IndustrialPI et ægte multitalent.
IndustrialPI har mange anvendelsesmuligheder, uanset om det er som ren industri-pc, industriel styring (soft-PLC) eller som IIoT-gateway til data. Den er således perfekt forberedt til at implementere IIoT-, automatiserings- og Motion-projekter i industrielle automatiseringsmiljøer.



Industri-pc'en er baseret på den velkendte Raspberry Pi. Computermodulet er monteret i et hus specielt udviklet til industriel brug, inklusive et udvidelsesprintkort til industriegnede interfaces og tilslutninger. Det gør den optimalt egnet til brug i dit industrielle automatiseringsmiljø. Basismodulet kan problemfrit udvides med passende digitale og analoge I/O-moduler alt efter behov.

Pilz Skandinavien
Stand E-4340

Fremtidssikret netværkstest til op til 10 Gigabit/sekund



På HI-messen 2025 præsenterer Elma Instruments den avancerede og cloud-opkoblede netværkstester Signaltek QT – en professionel kvalifikationstester til både kobber-, fiber- og Wi-Fi-netværk. Uanset om man arbejder med fejlfinding, dokumentation eller installation i moderne it-infrastrukturer, sætter Signaltek QT nye standarder for netværkskvalificering og -diagnostik.
Signaltek QT understøtter kvalificering af netværkshastigheder fra 10Mb/s op til 10Gb/s på kobber og helt op til 100Gb/s på fiber (SignalTEK QT Pro). Den integrerede test af Next, Return Loss og Insertion Loss sikrer pålidelig vurdering af kablingens ydeevne – og med op til 12 fjernenheder bliver testningen både hurtig og effektiv.
Enheden har indbygget Wi-Fi-diagnostik, herunder kanaludnyttelse, adgangspunktsanalyse og lokalisering, hvilket gør det nemt at optimere trådløse netværk. Med funktioner som PoE-belastningstest op til 90W, visuel fejlfinder til fiber og Live Wiremap er man dækket ind i selv de mest komplekse installationer.
Takket være integrationen med Trend AnyWare Cloud kan alle testresultater gemmes, deles og analyseres direkte fra felten – med mulighed for fjernsupport via TeamViewer og over-the-air opdateringer. Det gør SignalTek QT til et uundværligt værktøj for både teknikere og projektledere.
SignalTek QT leveres i robust taske inklusive tilbehør og er klar til brug – både til nye installationer, dokumentation og fejlsøgning. Enheden har 10 timers batterilevetid og en intuitiv touchskærm for nem betjening.

Elma Instruments
Tlf.: 70 22 10 00
Stand G-5730

Produktnyt

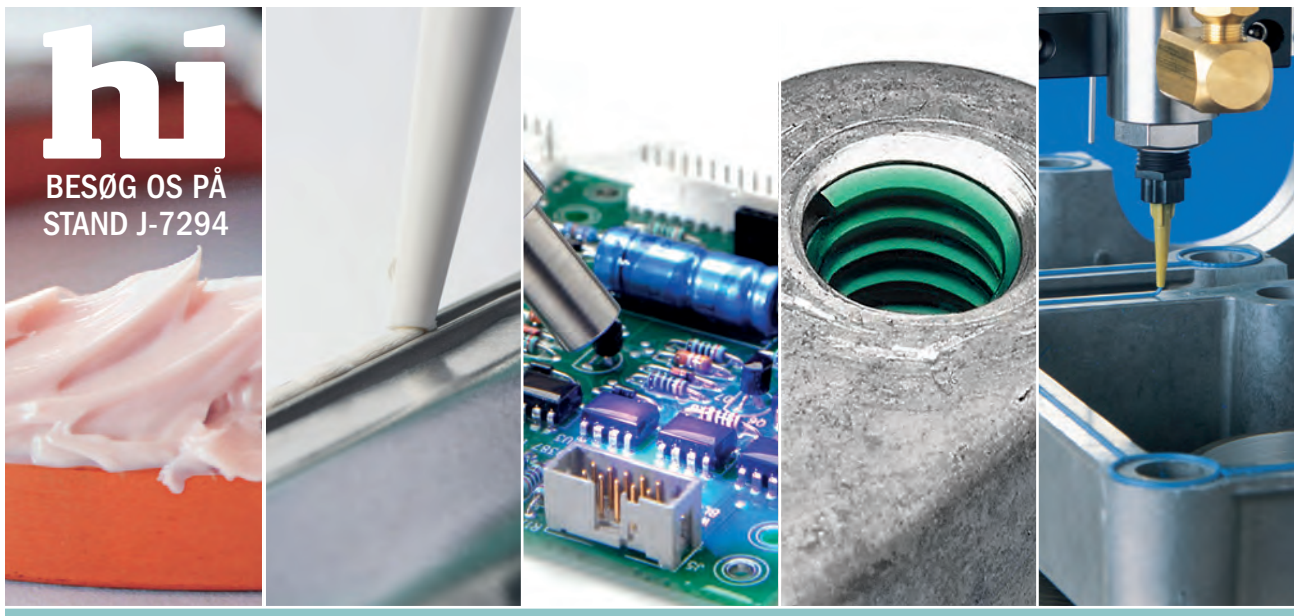
Step down DC/DC-konvertere med de laveste arbejdsstrømme øger designfleksibiliteten



Nexperia lancerer en ny serie af step down DC/DC-konvertere med fremragende effektivitet i både standby og driftstilstand, hvilket øger ingeniørers fleksibilitet i designet af forskellige stationære og bærbare batteridrevne applikationer inden for forbruger-, industrielle og automotive slutbrugerformål.
NEX30606 er en højeffektiv og meget præcis step down-konverter, der med modstande kan indstilles til 16 output-spændinger fra brede input-spændingsområder mellem 1,8V og 5,0V. Konverteren kan levere op til 600mA på output og har branchens laveste arbejdsstrøm (Iq) på 220nA. Denne funktion er ideel til wearables og andre forbruger-applikationer som høreapparater, medicinske sensorer, patches og monitorer samt i batteridrevne industrielle applikationer som smart meters, asset-tracking samt industrielle- og narrow-band internet-of-things-produkter (hhv. IIoT og NBIOT). Kredsen har en switching-effektivitet >90 procent for belastningsstrømme mellem 1mA og 400mA med kun 10mV output-spændingsripple ved step down fra 3,6Vin til 1,8Vout.
NEX40400 step down-konverteren kombinerer høj effektivitet (op til otte procent højere effektivitet end de nærmeste konkurrerende produkter ved lave til mellemhøje belastninger) med en meget lav arbejdsstrøm (60µA typisk), og kredsen leverer op til 600mA på output fra inputs mellem 4,5V og 40V. Med sin PFM (Puls Frekvens Modulation) for høj effektivitet ved lave til mellemstore belastninger og Spread Spectrum Technology til minimering af støjen er konverteren ideel til industrielle distribuerede forsyningssystemer og elnet-infrastrukturen (som i smarte elmålere) samt i hvidevarer. En lav shutdown-forsyningsstrøm (0,3µA) gør endvidere konverteren god til batteridrevne apparater til hjemmet.
Nexperia planlægger desuden en AEC-Q100 kvalificeret version af NEX40400 senere i 2025 til brug i automotive applikationer karosserielektronik og -belysning, køretøjs-infotainment (IVI) systemer, avancerede driver assistance-systemer (ADAS) samt instrument-clusters, kameraer og displays.
Både NEX30606 og NEX40400 har typiske IC-beskyttelsesfunktioner som overstrømsbeskyttelse (OCP), kortslutningsbeskyttelse og termisk beskyttelse, hvilket sikrer pålideligheden i krævende miljøer.
- Nexperia anerkender behovet for højeffektive DC/DC-konvertere til brede input-spændinger med lave arbejdsstrømme til forsyning af multiple slutbrugermarkeder. Komponenter i den nye serie giver branchens førende Iq og giver ingeniører en endnu større designfleksibilitet på tværs af en lang række industrielle-, forbruger- og automotive applikationer, fortæller Irene Deng, general manager for IC solutions business-group hos Nexperia.
NEX30606 leveres i den pladsbesparende WLCSP-kapsling, der kun måler 1,09mm x 0,74mm med en 0,35mm-pitch, hvilket er tæt på 50 procent mindre end konkurrerende konvertere. NEX40400 kommer i en prisoptimal 6-lead SOT8061-1 (TSOT23-6) plast SMD-kapsling med et footprint på 2,9mm x 2,8mm.

For flere informationer om Nexperias step down DC/DC-konvertere, se venligst: www.nexperia.com/dcdcconverter.

LIM · INDSTØBNING · MEKANISK BEFÆSTELSE
DOSERING · SMØREMIDLER · UV-TEKNOLOGI



Diatom A/S www.diatom.dk
info@diatom.dk Tlf. 3677 3600

Diatom A/S

Produktnyt

Same Sky udvider sit program af Peltier-moduler



Same Skys Thermal Management Group udvider sit program af Peltier-elementer med tilføjelsen af nye single-stage og multi-stage Peltier-moduler. CP-familien af Peltier-moduler tilbydes nu i størrelser op til 76mm og til strømme op til 40A. De nye single-stage-moduler arbejder nu med temperaturdeltaer op til 79°C (Th = 50°C), mens multi-stage-modulerne med to moduler i stacket konfiguration for forbedrede varmepumpe-egenskaber opnår temperaturdeltaer op til 105°C. Takket være modulernes pålidelige solid-state konstruktion, præcise temperaturstyring og lydløse drift er disse termoelektriske kølerelementer ideelle til meget kompakte og højtydende medico- og industriapplikationer samt i køleskabe og forseglede miljøer, hvor forceret luftkøling ikke er en mulighed. Udvalgte højtydende Peltier-moduler indeholder desuden Same Skys innovative arcTEC-struktur. Denne enestående konstruktion kombinerer flere forbedringer for at imødegå effekten af termisk træthed, og det giver en øget pålidelighed, høj ydelse og lang levetid.
For nyttige ressourcer og værktøjer om Peltier-elementer, se Same Skys Resource Library, der indeholder en række blog posts, videoer og meget mere.

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

Automotivt kvalificeret gate driver-IC til DC-børstemotorer

Toshiba Electronics Europe GmbH ("Toshiba") har påbegyndt masseproduktion af den AEC-Q100-kvalificerede TB9103FTG MOSFET gate driver-IC, der indgår i Toshibas nyeste motorstyrings referencedesign til styring af automotive DC-børstemotorer. Dette styrings-board demonstrerer, hvordan B9103FTG giver mere kompakte systemdesign i latch-and-lock motorapplikationer, som ikke kræver hastighedsstyring.



TB9103FTG har fleksibilitet til enten at fungere som en enkelt-kanal H-bro eller som to-kanals halvbro gate driver. Parret med eksterne MOSFETs kan driveren erstatte mekaniske relæer og dermed øge pålideligheden i systemdesigns ved at reducere mekanisk slid. En lav standby-strøm bidrager til at minimere forbruget i sleep mode. Driveren har ydermere et indbygget charge pump-kredsløb til styring af gate-spændinger til de eksterne MOSFETs, der styrer motorerne. Desuden beskytter en gate-monitering mod gennemgangsstrømme gennem dynamisk at justere gate-signalets output-timing til både high-side og low-side MOSFETs.
TB9103FTG gate driveren fungerer ved temperaturer, der spænder mellem -40°C og +125°C og leveres i pladsbesparende VQFN24-kapslinger på kun 4,0 mm×4,0 mm.
Ved at bruge Toshibas RD245-referencedesign kan en DC-børstemotor styres enten manuelt gennem kontakter eller via en ekstern mikrocontroller. Det kompakte referencedesign-board supporterer desuden test af Toshibas 10A XPN-7R104NC og 20A XPH3R304PS effekt-MOSFETs til motorstyring. Der er beskyttelse mod reverse-polaritet ved brug af XPH1R104PS effekt-MOSFETs, mens en TB9005FNG 5 V-spændingsregulator-IC gør det muligt at forsyne designet fra et bredt 8V-til-18V spændingsinput.

Se mere om TB9103FTG gate driveren på Toshibas website: https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/product/automotive-devices/detail.TB9103FTG.html
- eller scan QR-koden.

Forseglede skydekontakter øger pålidelighed og effektivitet

Panasonic Industry har netop introduceret ASQD1-serien af forseglede skydekontakter, en ny state-of-the-art-serie af mikroswitche, designet til øget pålidelighed og effektivitet på tværs af en række applikationer. De robuste komponenter i ASQD1-serien har fordel af dobbelte interne kredsløb, der gør fejldetektering, redundante kredsløbsdesign og to-trins detektering mulig på grund af det fleksible kredsløbs-setup. Designet optimerer pladsen og fjerner behovet for multiple switche, hvilket strømliner montagen og minimerer antallet af terminalforbindelser.
Den nye produktserie indeholder tre forskellige setups:

- To-trins detekteringstype.
- Redundanstype.
- Fejldetekteringstype.

To-trins detekteringstypen opfylder behovet for at detektere to driftspunkter med én enkelt switch. Det er et interessant alternativ til mange latchende applikationer, der kræver detektering af begyndende og endelig lukning af et kredsløb. Løsningen supporterer kunders behov for at minimere størrelse og pris for komponenter i en applikation. Design-in vil være enkelt på grund af en reduceret tolerancekæde.
Redundanstypen integrerer to



interne kredsløb i én kompakt enhed, så man opretholder fortsat drift, selv hvis det ene kredsløb falder ud. Det er første gang, at et sådant koncept er blevet realiseret med en tre-terminal kontakt.
Fejldetekteringstype identificerer fejl i fortrådning og de interne kredsløb. Funktionel sikkerhed vil være den primære grund til at vælge denne løsning. Umiddelbart feedback om den fejltype, der er indtrådt, er et "must" for denne slags applikationer.
ASQD er en videreudvikling af programmet af skydekontakter fra Panasonic, hvor serien også tilbyder: stille drift, høj kontaktpålidelighed, lang bevægelse, fremragende chok- og vibrationsmodstandsdygtighed og IP67-tæthed.

Se mere om Panasonic Industry Europe på: http://industry.panasonic.eu.

Præcis farvebestemmelse og -indstilling af RGB-LED'er

Würth Elektronik præsenterer ICLED Color Calculator – en ny service på virksomhedens Redexpert onlineplatform. Det enestående, gratis værktøj gør det let for designere hurtigt og præcist af bestemme de eksakte PWM-værdier, der er nødvendige for at opnå specifikke IC-LED-farveværdier uden behov for yderligere målinger. Würth Elektronik bestemmer disse parametre for hver batch af LED'er, før de forlader lageret. Det giver den fordel, at man får en color-rendering (CR) uden yderligere besvær. Det letter mulighederne for design og produktion af ICLED-belysnings- og -signalløsninger og giver et hurtigere udviklingsforløb.
Redexpert ICLED Color Calculator har et intuitivt brugerinterface, så man kan vælge den ønskede ICLED-type, batch samt farve og brightness efter CIE 1931-standardfarvesystemet ("xy color space"). Værktøjet genererer derefter automatisk de korrekte digitale signaler til PWM-styring (pulsbreddemodulation) for RGB-LED'erne og den enkelte



ICLED-komponent. Værdierne kan direkte overføres til programmeringen. Det er muligt takket være den omhyggelige udvælgelsesproces under ICLED-produktionen. Würth Elektronik tilbyder udelukkende LED'er med konsistent farvetemperatur og brightness for hver enkelt batch. Præcisionen i kvalitetskontrollen og den følgende binning gør det muligt for Würth Elektronik at tilbyde nye optioner for avancerede LED-applikationer med brug af virksomheden innovative udviklingsværktøj.

Würth Elektronik Danmark A/S
Tlf.: 88 43 56 00
Internalsales.dk@we-online.com

EltechSolutions
Værdiskabende partnerskab



Specialkomponenter – Konnektorer
Ventilatorer – Termiske materialer – Kølemoduler
Kabelkonfektion – Power kabler – Montageopgaver

Kundetilpassede og værdiskabende løsninger!
Fra egen produktion samt førende producenter til Elektronik industrien.
Kontakt vores produktspecialister for dialog allerede i design og udviklingsfasen.
30. sept. - 2. okt. 2025
Mød os også på HI & EOT messen stand E4196

EltechSolutions
Hassellunden 14, 2765 Smørum
www.eltechsolutions.dk
info@eltechsolutions.dk
+45 7010 1410

Automation & Elmekanik
Termiske løsninger & Elektronik
Kabler- & ledningskonfektionering

AI identificerer de bedste celler til batterierne

Ny cellekemi og et bredere udvalg af cellestørrelser gør nye designmetoder til mobile forsyningsdesigns nødvendige

Af Stefan Ehrler,
B. Eng., Ansmann AG

Indtil videre har udvalget af celler til batteriløsninger været ret begrænset. Da nye cellekemier og -størrelser har været i rivende udvikling i nogle år, har det tyske firma Ansmann AG, en af de førende leverandører af kundespecifikke batterier i Europa, iværksat et stort projekt for undersøgelse af celledata: Et ekspertteam på tre personer fra Ansmann har nu klassificeret mere end 430 forskellige celler, der findes på markedet. Dette omfatter mere end 360 runde celler, 60 prismatiske celler og 40 celler af andre typer. Kunder i Skandinavien, der ønsker at benytte disse tjenester, kan kontakte Ansmanns salgsafdelinger i Bromma og Oslo.
Dette ekspertteam verificerer på den ene side, om oplysningerne i cellernes datablade er korrekte. Dette er vigtigt, da påvirkninger som aldring og temperatureffekter normalt ikke er inkluderet i datablade. For det andet tilføjer de yderligere benchmarking-tests, for eksempel for holdbarhed, varme- eller kuldebestandighed over tid, livscyklus og REEL ydeevne. For de mest lovende celletyper fortsættes testcyklusserne endda over flere år for at overvåge deres sundhedstilstand (SOH) og aldringsprocesser. Og meget usædvanligt: Af sikkerhedsmæssige årsager testes også cellernes adfærd efter deres levetid.
Generelt kan runde celler i alle typiske størrelser, såsom 18650, 21700, 26650, 32140 – fra den mindste 10280-celle til den største 60144-celle – måles. Dette omfatter også alle almindelige størrelser i forbrugersektoren, såsom AAA, AA, C, D, 9V-blokke, knapceller og andre. Der findes også poseformede celler og prismatiske celler. Desuden er der næsten ingen begrænsninger med hensyn til cellekemi – fra Li-Ion, Li-Po, Li-Fe, NiMH, Alkaline, Zinc til nye kandidater som natriumbaserede celler. Med Murata, Eve, BAK, Great Power, Samsung, LG, Haidi og andre har Ansmanns celleekspertteam bevidst tilføjet globale mærker, som normalt ikke finder vej til udvælgelsesprocessen for batteripakker.

AI kan definere den perfekte formfaktor

Man skal tage højde for, at en perfekt batteripakke ikke kun handler om teknisk ydelse. Den skal også opfylde visse formkrav til det specifikke produkt. Det andet innovationsprojekt fra Ansmann, der skal bruges i forbindelse med optimeringen af batteripakker, er derfor et AI-baseret simuleringsprogram. AI-løsningen er blevet introduceret for at fremskynde beslutningen om den perfekte cellestørrelse og samlingsform til hver løsning. Værktøjer har allerede bevist sin nytte i en række batteripakke-designprocesser til medicinsk udstyr, små e-mobilitetsenheder, cykler og elværktøj.
Batterilaboratoriet bruges ikke kun til forebyggende test og i pakkedesignprocessen. Der er også et stigende antal kundeforespørgsler om analyser af cellerne i aktive, igangværende applikationer – især når der opstår udfordringer under brugen af batterierne i enheden – for eksempel hvis pakker svigter for tidligt, som det netop er sket med noget tandlægeudstyr. Derfor udføres der også ofte fejldiagnoser på pakker med problemer eller pakkeoptimering her.

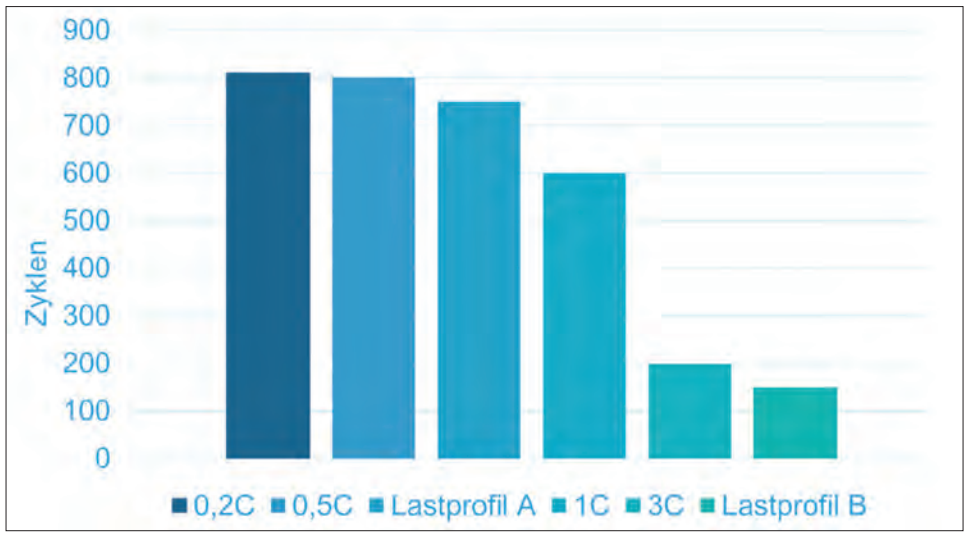
Ekstraordinært bredt udvalg af parametre

Ydelsen for de celler eller pakker, der kan testes, ligger mellem 1mWh og 10kWh. Takket være investeringer i moderne måle- og simuleringsudstyr fra førende producenter samt flere temperaturkamre kan alle vigtige parametre måles og repræsenteres i et bredt spektrum: Den målbare spænding ligger i øjeblikket mellem 0V og 5V for enkeltceller og mellem 5V og 80V for pakker. Med hensyn til strømstyrke op til 400A og spidsbelastning på 2KW ved celler op til 280A med spidsbelastning på 6KW ved pakker. Alt dette i et temperaturområde for celler og pakker fra -40°C til +100°C og en omgivelsestemperatur på -40°C til +100°C.
Der kan registreres en lang række parametre under test. Disse omfatter den relative og absolutte kapacitet, den interne modstand over levetiden, testprøvens temperatur og omgivelserne. Cellernes levetid og cyklusstabilitet, belastningsprofiler og dynamiske belastningsændringer kan også simuleres i henhold til nøjagtigt definerede krav og anvendes i praksis. Som eksempel: I *figur 3* replikeres nøjagtige belastningsprofiler for applikationen under for-



Figur 1: Screendump fra Ansmanns website, hvor der er adgang til flere end 430 celletyper.





Figur 2: Ladecyklusser under forskellige belastninger: Forskellene er til tider ekstreme, som denne graf viser.

skellige forhold og anvendes i virkeligheden på cellen.

Celletyper bliver mere specifikke, og nye producenter dukker op

Indtil for nogle år siden dominerede Na-Ion, Li-Ion eller LiFePo, 18050 eller 21700, LG, Panasonic, Samsung og meget få andre kinesiske og koreanske leverandører markedet, og det gør de på en eller anden måde stadig. Men: I mellemtiden er antallet af størrelser vokset til flere dusin – tendensen til større celler fortsætter; antallet af markedsmodne cellekemier stiger, og antallet af pålidelige celleproducenter vokser dramatisk. Nogle leverandører tilbyder endda kun én eller to meget specialiserede celletyper med virkelig fremragende ydeevne inden for deres område. Alle celler har hver deres specifikke fordele og ulemper og hver deres meget specifikke teknologiske ydeevneprofiler.

Samtidig bliver flere og flere enheder mobile – selv i højteknologiske segmenter som medicinsk udstyr eller i meget krævende segmenter som elværktøj. Uanset om det drejer sig om ventilatorer, EKG-overvågning, infusionsudstyr eller motorsave – når de bliver mere og mere mobile, kræver de skræddersyede batteriløsninger i stedet for kabelforbundne strømforsyninger. Også på tilsyneladende mindre krævende, men meget konkurrenceprægede, markeder som e-cykler er kvaliteten af batteripakken blevet en stadig vigtigere faktor i kundernes købsbeslutning – mens prisen på den anden side er en enorm faktor.

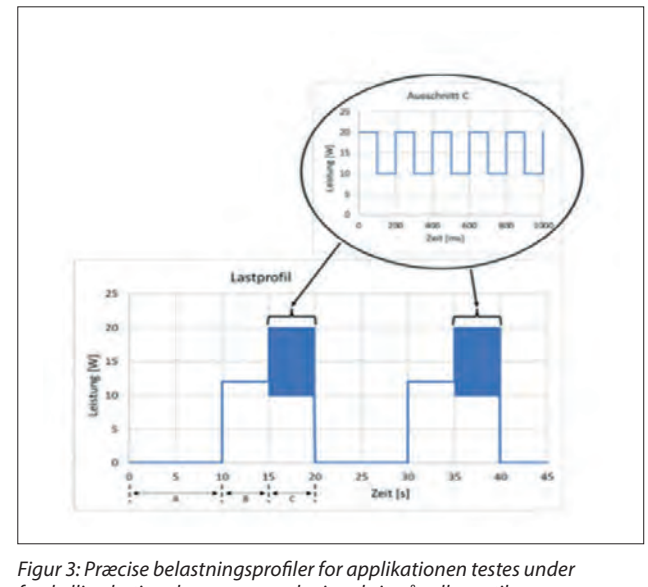
Yderligere investeringer i optimering af batteripakker omfatter AI-værktøjer

Baseret på disse to faktorer – databasen og AI-løsningen – kan projektingeniørerne meget hurtigere og på et bredere beslutningsgrundlag finde de perfekt fungerende – og mest omkostningseffektive – runde eller polymerceller til hver enkelt kundes løsning.

For at forstå hvorfor, lad os tage de nævnte kirurgiske instrumenter eller respirationsapparater som eksempler: Ansmann har opnået sin ISO13485-certificering for flere år siden og har allerede udviklet mobile strømforsyninger til flere mobile apparater til medicinsk kirurgi og tandlæger: Det, som de fleste medicinske teknologiløsninger har til fælles, er den forudgående beslutning om at anvende Lithium-ion-teknologi, fordi disse celler har den højeste volumetriske og vægtrelaterede energitæthed – kort sagt er de forholdsvis små og lette med høj energitilgængelighed. Normalt får disse batterier kun lidt opmærksomhed fra brugeren – så længe de er diskrete og fungerer godt. Men hvis de er vanskelige at betjene, begrænser den komfortable brug af enheden eller forårsager problemer, har det straks en negativ indvirkning på produktoplevelsen eller endda sikkerhedsproblemer – hvorimod den rigtige batteriløsning endda kan give udviklerteamet mulighed for at tilføje yderligere nyttige funktioner til enheden i form af batteriintelligens.

Desuden sparer et grundigt og omhyggeligt design penge, da det forhindrer, at batteripakker udskiftes "bedst indtil dato XY" med enorme sikkerhedsbuffere i processer med forebyggende vedligeholdelse. Med hensyn til det ideelle valg af celler kan cellevalget optimeres – uden at batterierne forringes, eller der opstår hukommelseseffekter eller forringelse efter opbevaring.

Sidst, men ikke mindst, har opladning naturligvis en stor indflydelse på cellernes sundhed: Ansmann-teamet har mange års udviklingserfaring med højt specialiseret batteri- og opladningsteknologi til kundespecifikke enheder. Intelligent opladningsteknologi gennem kommunikation med batterisystemet og parring via kryptering kan sikre, at der af sikkerhedsmæssige årsager ikke kan bruges eksterne opladere eller andre batterier til det eksisterende stik/forbindelsessystem, hvilket reducerer risikoen for beskadigelse af batteriet.



Figur 3: Præcise belastningsprofiler for applikationen testes under forskellige betingelser og anvendes i praksis på cellerne til sammenligning.



Generativ AI i endpoints udfordrer mikrocontrollerne

Store language-models (LLMs – sprogmodeller) og LLM-baserede services som ChatGPT og Gemini er eksempler på mulighederne i generativ AI. Men disse AI-softwaremodeller kræver enorme kodebaser, og i 2025 har de største mere end en billion parametre. I edgen kræver generativ AI helt andre løsninger

Af Henrik Flodell,
senior marketingdirektør,
Alif Semiconductor

Det er i dag nødvendigt med enorme datacentre som værter for de mest avancerede cloud-beregningssystemer for at kunne håndtere de enorme regneopgaver, som de generative AI-services kræver. Det stiller det spørgsmål, hvordan producenter af embeddede komponenter til brug i edgen eller endpoints kan skaleres til generative AI-systemer med deres yderst begrænsede hardwareressourcer.

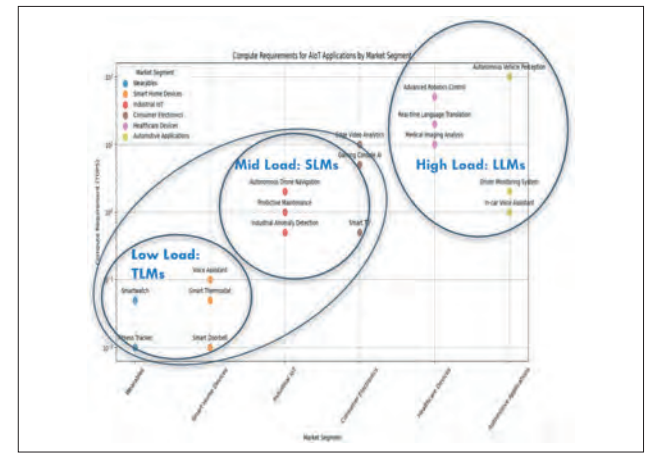
Flere komponentproducenter arbejder på løsninger på dette problem, og visse tidlige læresætninger er allerede dukket op: Både hardware og software skal specifikt tilpasses generativ AI. De mikrocontroller-arkitekturer, som embeddede komponenter i årevis har været baseret på, egner sig ikke til implementering af generativ AI, og nye modeller er optimeret til de begrænsede ressourcer, som skal anvendes, hvad der giver funktioner svarende til cloud-baseret AI om end på en helt anderledes måde.

Det brede sæt af softwareegenskaber, vi normalt definerer som generativ AI, er spændende i den embeddede verden, da mulighederne ser ud til at kunne gøre de embeddede systemer i stand til at arbejde intelligent på en autonom måde. Generativ AI's primære kvalitet er evnen til at "huske" og derved håndtere nye inputs i forhold til tidligere datas kontekst. Det åbner døren for:

- Naturlig sprogforståelse og tekstgenerering.
- Implementering af lange kommandosekvenser.
- Intelligent respons på inputs fra multiple sensorer som i en kombination af audio, video og tekst.

I forbrugerprodukter som smart glasses giver generativ AI eksempelvis mulighed for en real-time oversættelse af fremmedsprog fra tekster i butiksvinduer eller vejskilte. Inden for medicoteknikken, produktion eller transport er mange OEM-virksomheder meget interesserede i potentialet i generativ AI som HMI med løbende indlæring/inferens af bruger-behaviour med efterfølgende handlinger uden behov for at følge en forud programmeret menu af responsmuligheder.

I mange af disse applikationer vil en lokal AI-behandling være afgørende for at undgå latency. Brugeren vil ikke acceptere en rundtur frem og tilbage til cloud-baseret behandling af data. Generativ AI-relateret lagring af cloud-data er også et voksende problem. Antallet af installerede IoT-produkter forventes at runde 50 milliarder enheder i 2030,



Hvor en højt belastet AI kræver en GPU, så vil lavt- og middelsvært belastede AI-software-applikationer køre på nyere AI-MCU'er.

hvilket kræver, at størrelsen af den globale datasfære vil overstige 300 zettabytes. Både pris og energibehov i lagring af den akkumulerede mængde af generative AI-datainputs i clouden er skræmmende høj.

Af disse grunde må endpointproducenter designe deres produkter, så de kan udføre det meste AI-databehandling lokalt.

Styr på skaleringen

Men hvordan skal et endpoint som eksempelvis smart glasses kunne udføre sproglige operationer som real-time oversættelse, når den LLM-software, der skal udføre opgaven har et memory-footprint, som måles i terabytes? Selv med ordinære skaleringsteknikker som kvantificering er det ikke sandsynligt at komme under adskillige gigabytes, og det er fortsat et voldsomt beregningsmæssigt overhead for de fleste embeddede produkter – og da ikke mindst kompakte wearables som smart glasses.

Det står klart, at svaret for embeddede produkter er helt at undgå LLM, men i stedet vælge andre modeller, der er bedre egnede til begrænsede hardwareressourcer. Den eneste kandidat til at udføre AI-beregninger og systemfunktioner er mikrocontrolleren (MCU), der som eneste komponent opfylder kravene til ydelse, forbrug, størrelse,



fremtidig integration og pris i endpoint-produkterne.
I MCU-baserede produkter har flere OEM'er fundet en sweet-spot for generativ AI med brugen af små sprogmodeller (SLM'er) og konvolutionelle, neurale netværk (CNN) samt såkaldte "recurrent – repetitive – neurale netværk" (RNN), som bliver forbedret med generative AI-elementer. Med andre ord vil den generative AI i endpointet ikke være en nedskaleret version af de cloud-baserede sprogmodeller, men i stedet helt nye modeller, der er optimerede til embedded hardware.
Dagens mest AI-ydedygtige MCU'er udfører mest voice-, video- eller bevægelsesstyrede operationer som ansigtsgenkendelse, keyword-genkendelse og tilstandsbaseret monitering i fabriksudstyr. De bedste af disse MCU'er har throughputs op til nogle få hundrede Gigaoperationer i sekundet (GOPS).
Overgangen til generativ AI i et endpoint vil kræve rå neurale netværksegenskaber op til 10 Teraoperationer i sekundet (TOPS) omkring 2030. Det vil kræve MCU-arkitekturer, der kombinerer CPU'er med neurale processorenheder (NPU). For at udføre de generative AI-funktioner skal de nye NPU'er kunne supportere de transformerende operationer, som de generative AI-algoritmer behøver.
Men ved evaluering af hardwaremulighederne til de nye generative AI-applikationer i et endpoint skal OEM'erne lære ikke at fokusere udelukkende på det rå throughput. Andre funktioner i en MCU's arkitektur er afgørende for, om den vil være i stand til at køre de generative AI-modeller eller ej. Her følger nogle eksempler.

Memory provisionering

Kravet om ultrahurtig adgang til data er højere for generativ AI, end for andre AI-typer, der i sig selv har et langt højere memory-footprint, end real-time kontrolfunktioner i konventionelle MCU'er er designet til at supportere. Intern memory-adgang er betydeligt hurtigere end eksterne memories, så specifikationer af en MCU til generativ AI skal i høj grad fokusere på størrelse og hastighed af den interne memory.
Selv med en forbedret provisionering af den interne memory vil mange AI-applikationer også kræve en ekstern memory. Her er hastigheden af memory-interfacet en vital parameter for at undgå risici for, at utilstrækkelig ekstern memory-adgang forårsager latency.

Systembus-båndbredde

For at opnå en høj ydelse i generative AI-applikationer skal MCU'en kunne arbejde med multiple operationer allokeret til forskellige funktionsblokke. De inkluderer ikke alene en NPU og en CPU til implementering af neurale netværksoperationer, men også hjælpefunktioner til beregning som en hardware image signal-processor (ISP) til trimning og forbehandling af billeder, før de sendes til en neural netværksalgoritme.
Dette mix af operationer, før et inferensresultat overhovedet bliver genereret, kræver en friktionsfri bevægelse af data internt i systemet og derfor også en "generøs" intern båndbredde på den bus, hvortil alle funktionsblokkene i AI-operationerne er tilsluttet.

Ultralavt forbrug

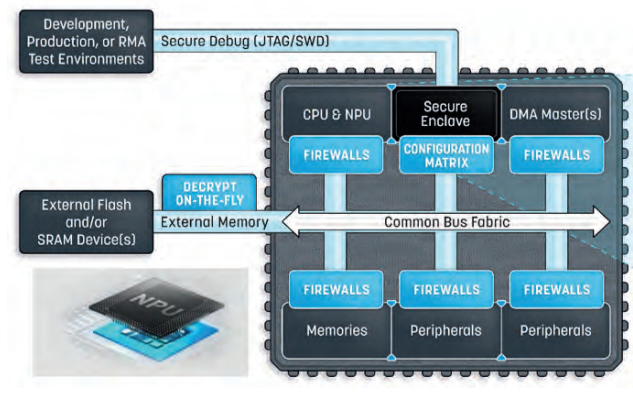
Det ligger i AI-applikationernes natur – også den generative AI – at datastrømmen konstant bliver scannet for relevans i en moniteringstilstand i baggrunden, før den højtydende inferens-hardware (periodisk) træder til, når der bliver fundet relevante data.
En MCU-arkitektur, der afspejler denne dobbelte natur af den generative AI, kan allokere baggrundsmoniteringen til en low-power hardwareblok med lavere hastighed og være til rådighed med en højtydende blok med et højere forbrug, men kun når et hurtigt og præcist inferensresultat er påkrævet.
En low-power arkitektur gør de generative AI-funktioner i stand til at blive implementeret, selv når meget energibegrænsede apparater som smart glasses eller trådløse ægte stereo-earbuds kun understøtter behovet med et meget lille og let batteri. En høj driftseffektivitet reducerer også det termiske footprint af MCU-systemet, hvad der hjælper designeren til at eliminere risici for hotspots, der er inkompatible med wearable-formfaktorer som earbuds og smart glasses.

Lille footprint

De endpoint-produkter, som vil kunne have fordel af at implementere generativ AI, vil selvfølgelig udgøre komplekse systemer. Smart glasses skal for eksempel integrere kameraer, mikrofoner, højttalere, et display, et batteri og meget mere i et stel, der skal være let, komfortabelt at bruge og attraktivt at se på. Det kræver en reduktion af komponentantallet for at reducere systemets footprint. Den centrale MCU skal derfor kunne integrere så mange funktioner til generativ AI som overhovedet muligt – ikke alene CPU og NPU, men også supportfunktioner som ISP og en hurtig memory.

Data- og produktsikkerhed

For OEM-virksomheder, som vil implementere generativ AI i et endpoint-produkt, spiller IP'en (Intellectual Property) en stor rolle og embedder megen værdi i slutbrugerproduktet. Denne IP skal selvfølgelig beskyttes mod eventuelle konkurrenter. Generative AI-systemer, som optager billeder og tale, er også underlagt forhold omkring ejerskab.



I 2. generation af Alif Semiductors Ensemble MCU'er forbinder en bredere intern bus alle de interne processorblokke og memories.

Af disse grunde er sikkerhedsegenskaberne et vitalt element i ethvert generativt AI-system. Sikkerhedsfunktionerne skal være integreret i MCU'en for at undgå at blotlægge hemmeligheder via lederbaner på printet og for at eliminere behovet for ekstra sikkerhedskomponenter i designet.

Optimering af MCU-hardware og -software til generativ AI

Af alle de ovennævnte grunde kan flere eksisterende MCU-arkitekturer vise sig at være utilstrækkelig for implementering af generativ AI – selv hvis en NPU med tilstrækkelig regnekraft bliver tilsluttet tidligere CPU-centrerede arkitekturer, så vil de mangle memory-kapacitet, intern båndbredde, support af low-power monitering, integration af AI-funktioner og de sikkerhedsegenskaber, der er nødvendige for implementering af generativ AI i et givent endpoint.
Det er derfor, at de nye MCU-arkitekturer, der kan håndtere SLM'er og andre modeller optimeret til endpoint-brug, begynder at dukke op. Det er MCU'er, som vil have tilstrækkelig ydelse og hastighed – og integration – til support af de spændende nye muligheder, der ligger i de generative AI-algoritmer, i takt med at video, audio og bevægelses-datainputs i endpoint-produkterne skal køre på små batterier i meget plads- og energitrange formfaktorer.







Produktnyt

Industriens første reed-relæ med 20kV brydespænding



Pickering Electronics lancerer et nyt relæ med 20kV brydespænding til sit etablerede højvoltsprogram, Series 63. Den nye tilføjelse sætter en ny standard i industrien med sin 20kV brydespænding over kontaktsættet, hvilket er en grænse, ingen andre producenter af reed-relæer har kunnet overskride.

Det nye relæ er designet til krævende højspændingsapplikationer, bryder spændinger op til 20kV og switcher op til 12,5kV ved et nominelt maksimum på 50W. Wolframbelagte kontakter sikrer en lang og pålidelig levetid og understøtter op til 100 millioner operationer ved kold switching. Serie 63 er ideel til en række forskellige højspændingstest- og switching-applikationer, herunder hipot testere, high-end kabeltestere, test af ladepunkter til elbiler, solenergisystemer, medicinsk udstyr og højspændingsinstrumentering. Serie 63 fås også med hurtige leveringstider på 3-4 uger for ordrer på op til 200 stk., og 5-6 uger for større mængder.

Serie 63's 20kV reed-relæer har en enestående ydelse og fleksibilitet til mange slags højspændingsapplikationer og understøtter kompakt printmontage med push-on HV-forbindelser på oversiden – leveret med passende stik og isolerende beskyttelseskapper. Både Form A (energize-to-make) og Form B (energize-to-break) konfigurationer er tilgængelige med 24V spoler, og det er normalt muligt at opnå en Form C (skiftefunktion) ved at bruge en Form A- og en Form B-type sammen. En intern magnetisk skærm af mu-metal gør det muligt at montere Form A-typer side om side uden interferens, og en valgfri elektrostatisk skærm og/eller jordforbindelse til den magnetiske skærm giver forbedret EMC-beskyttelse. Maksimal kontaktstrøm er 3A, med en maksimal kontinuert strøm på 3,5A.

Pickering er kendt for sin førende position og innovation inden for reed-relæer med reed-kontakter i instrumentkvalitet for stabil drift og lang levetid (op til milliarder af operationer). Kerneløse spoler og SoftCenter-teknologi bidrager også til at øge pålideligheden og robustheden, mens magnetisk afskærmning i mu-metal (enten ekstern eller intern) muliggør placering side om side på print med minimal magnetisk interaktion, hvilket sparer betydelige omkostninger og plads. Pickerings relæer er også kendt for deres pålidelighed takket være overlegne fremstillings- og kvalitetskontrolprocesser med 100 procent test af alle driftsparametre, herunder dynamisk bølgeformsanalyse af kontakteringen med fuld registrering af data for at sikre ensartetheden af produkterne.

Se mere om Pickerings omfattende program af højvoltsrelæer på: www.pickeringrelay.com/reed-relays/high-voltage/.

Højspændings DC/DC-konvertere med ultralav støj til analytisk instrumentering

XP Power bringer nu effekt med ultralav støj til en række støjfølsomme videnskabelige applikationer. Den nye HRF15-serie af DC/DC-konvertere vil typisk blive brugt inden for områder som massespektrometri, scanningselektronmikroskoper, elektronstråle, kapillærelektroforese og røntgen med mere.

Analytiske instrumenter, der kræver den ultimative præcision, er ofte følsomme over for elektrisk forsyningsstøj og drift. HRF15-serien er præcisions højspændings DC/DC-konvertere, der kan levere spændinger op til 15kV med fremragende belastnings- og linjeregulering og lav drift og ripple.

Som standard kan de enkelte outputspændinger specificeres som henholdsvis 10kV, 12kV og 15kV – andre spændinger er tilgængelige efter forespørgsel. Hver enhed kan levere en effekt på 15W fra et +24VDC input, og output-railen er fuldt justerbar fra 0-100 procent.

Enhederne i HRF15-serien er beregnet til brug, hvor præcis effektlevering er essentiel, og de tilbyder output-ripplеværdier så lave som 0,001 procent og stabilitet på 10ppm/time (25ppm/8 timer) med en temperaturkoefficient på kun 25ppm/°C. Derfor sikrer HRF15-enhederne ensartede resultater – selv med varierende omgivelsestemperaturer.

Linje- og belastningsreguleringen er begge i stand til at nå 10 ppm, hvilket sikrer overlegen ydeevne i belastningsafhængige applikationer og situationer, hvor forsyningsspændingen kan variere. Outputstrømmen og spændingen er reguleret, og begge er programmerbare fra 0-100 procent, hvilket gør det muligt at tage højde for en bred vifte af belastninger.

Der er desuden inkluderet spændings- og strømovervågning og -styring, ligesom enhederne er kortslutnings- og overbelastningsbeskyttede.

På trods af fleksibiliteten og præcisionen er HRF15-enhederne indkapslet i en lille metalkasse, der kun måler 162mm x 72,4mm x 33mm og vejer 465 gram. Input og kontrol af enhederne etableres via en Dsub 15-konnektor, der er monteret inde i kassen.

Få mere at vide på: www.xppower.com.





Produktnyt

Smart udvikling af efterspurgt Bluetooth-modul fra Panasonic



Panasonic Industry Europe lancerer nu PAN1783, et cutting-edge Bluetooth 5.4 Low Energy (LE) modul, der er opfølger til det meget efterspurgte PAN1780-modul. Med afsæt i forgængerens succes sætter PAN1783 helt nye standarder for ydelse, alsidighed og effektivitet.

I sit kompakte 15,6mm x 8,7mm-format er PAN1783 et af de mindste nRF5340-moduler på markedet. Kernen er Nordics nRF5340 single-chip controller, der indeholder isokrone kanaler til support af LE-audio. Det avancerede modul kan leveres med både en on-board chipantenne og en RF-bottom pad, hvilket giver maksimal fleksibilitet til mange forskellige designkrav – og CE RED-, FCC-, UKCA-, samt ISED-certifikater er inkluderet.

Med sin Bluetooth 5.4 opgradering inklusive isokrone kanaler, LE-audio og support af høje throughputs på 2Mbps, extensions og lang rækkevidde giver PAN1783 en fremragende ydelse. Modulet alt-i-ét System-on-Chip (SoC) design kombinerer de bedste funktioner fra nRF52-serien med en øget ydelse og memory med en samtidig minimering af forbruget. Den forbedrede følsomhed i nRF5340 parret med et LE-kodet PHY gør PAN1783 til et attraktivt valg til mange slags applikationer inklusive avanceret computer-periferi, I/O-devices, wearables og trådløse audioprodukter. Desuden gør det ultralave forbrug moduler ideelt til batteridrevent udstyr med en lang batterilevetid til følge.

Med sine to Cortex-M33-processorer – én applikationsprocessor og én netværksprocessor – giver PAN1783 sømløs integration og/eller stand-alone drift. Det eliminerer behovet for en ekstern processor, det forenkler designet, reducerer pladsbehovet og mindsker ultimativt omkostningerne for forbrugerne.

Ud over de imponerende Bluetooth-egenskaber supporterer PAN1783 AoA- (Angle of Arrival) og AoD (Angle of Departure) retningssøgning, hvilket forbedrer location-baserede services og applikationer. Desuden supporterer modulet Type 2 Near Field Communication (NFC-A) for lettere parring og betalingsløsninger ved brug sammen med en ekstern antenne.

Se mere om Panasonic Industry Europe på: http://industry.panasonic.eu.

Automotivt kvalificerede 1200V SiC MOSFETs i D2PAK-7-kapsling



Nexperia lancerer en serie af højeffektive og robuste automotivt kvalificerede siliciumkarbid (SiC) MOSFETs med RDS(on)-værdier på 30mΩ, 40mΩ og 60mΩ. Disse komponenter (NSF030120D7A0-Q, NSF040120D7A1-Q, NSF060120D7A0-Q) har branchens førende figures-of-merit (FoM) og blev tidligere udbudt i industriel kvalitet, men er nu også blevet AEC-Q101-certificerede. Det gør SiC MOSFET'erne egnet til automotive applikationer som onboard-ladere (OBC) og traktions-invertere i elektriske køretøjer (EV) samt til DC/DC-konvertere, HVAC-systemer (Heating, Ventilation og Air Conditioning).

De nye MOSFETs er kapslede i de stadigt mere populære SMD-huse, D2PAK-7, der er bedre egnet til automatisk montage end tilsvarende leadede komponenter.

RDS(on) er en kritisk ydelsesparameter for SiC MOSFETs med en direkte påvirkning af tabene i ledende tilstand. Ved kun at koncentrere sig om de nominelle værdier overser man ofte, at værdien kan stige til mere end det dobbelte, når driftstemperaturen stiger, hvilket øger ledetabene ganske betydeligt. Temperaturstabiliteten bliver endnu mere kritisk, når SMD-pakkerne tages med i betragtning, og SMD-huse er langt bedre teknologier end leadede komponenter, da komponenterne (også) køles via kontakten til printet. Nexperia har identificeret denne begrænsende faktor i mange af markedets tilgængelige SiC-komponenter og har derfor anvendt sin egen innovative procesteknologi til at sikre, at de nye SiC MOSFETs giver industriens bedste temperaturstabilitet, så den nominelle værdi af RDS(on) kun stiger med 38 procent, når driftstemperaturen stiger fra 25°C til 175°C. Denne funktion gør brugerne i stand til at opnå en endnu højere output-effekt i deres applikationer, så komponenter med en højere nominel RDS(on) ved 25°C fra Nexperia ikke har en lavere ydelse end konkurrerende produkter med tilsyneladende bedre værdier.

Ifølge Edoardo Merli, SVP og head of Business Group Wide Bandgap, IGBT & Modules (WIM), gør denne egenskab det muligt at trække mere effekt ud af udvalgte Nexperia SiC MOSFET-komponenter i forhold til konkurrerende produkter med den samme beskrevne RDS(on), hvilket giver prismæssigt klare fordele for halvlederkunder, når de vælger Nexperia. Desuden giver de mere afslappede krav til kølingen mere kompakte passive komponenter og en højere opnåelig effektivitet, så kunderne får en højere grad af frihed i deres designs samt en lavere TOC (Total Cost of Ownership). Virksomheden er især begejstret for, at disse produkter nu er tilgængelige til det automotive marked, hvor den høje ydelse og effektivitet virkelig kan gøre en forskel i næste generation af køretøjers designs.

For flere informationer om Nexperias siliciumkarbid MOSFETs, besøg venligst: www.nexperia.com/sic-mosfets.

Navnenyt



Salgschef vender hjem

Würth Elektronik har pr. 1. august 2025 budt Michael Rasmussen velkommen tilbage i stillingen som area sales manager med ansvar for salg af elektromekanik og konnektorer i salgsdistrikt Jylland. Michael Rasmussen er uddannet elektroniktekniker og har udover salgserfaring fra elektronikindustrien også arbejdet med elektronikudvikling samt været komponentansvarlig hos Harman International A/S.



Accelereret rapportering af haglskader med AI

Haglskaderegistrering med AI er et nyt værktøj til detektering af buler i biler, der har været udsat for kraftige haglstorme. Kernen i designet er en single-board computer fra Kontron

Af Reiner Grübmeyer, divisionschef, Kontron



Inspektion af haglskader kan udføres on-site med en mobil scanner med en LED-array og fem kamera-/SBC-kombinationer samt AI-algoritmer til vurdering af haglskaderne.

De stadigt hyppigere ekstreme vejrfænomener som intense haglstorme fører til flere og flere krav mod forsikringsselskaberne. En AI-baseret haglskadescanner fra HaSt GmbH supporterer arbejdet med at detektere reelle haglskader, så bilejere mere effektivt kan gøre krav gældende mod forsikringsselskaberne. Med kraftige SBC'er (Single Board Computers) fra Kontron sparer scanneren forbruger eller taksator for de kedelige og upræcise optællinger af buler, og scanneren leverer præcise og reproducérbare AI-resultater inden for et halvt minut.

Efter flere alvorlige haglstorme i Tyskland i 2016 stod det klart, at skadesvalidering er en udfordring for de taksatorer, der skal rapportere til forsikringsselskaberne. Idéen bag en digital scanner solution var en idé, som grundlæggerne af HaSt, Michael Lenhartz og Jens Orzol, der begge er taksatorer, kom på. Med billedgenkendelse og AI har HaSt haft som mission at aflaste taksatorerne i et tidskrævende arbejde med at tælle buler forårsaget af hagl.

HaSt GmbH blev grundlagt for at adskille udviklingen af en scanner fra forsikringsselskabernes taksatorer, og udgangspunktet var et forskningsprojekt fra Fraunhofer Institute for Intelligent Analysis and Information Systems IAIS. På det tidspunkt var den praktiske brug af AI ved at blive mere udbredt efter en række gennembrud inden for tale- og billedgenkendelse.



Brug af fremskridt inden for AI

Med AI's teknologiske niveau på starttidspunktet var projektet en udfordring. Men i 2020 gik den industrielle ingeniør, Tino Blankenheim, ind i udviklingsteamet for udvikle og revaluere forskningsresultaterne. Men siden er AI-innovationsniveauet steget væsentligt, og det har gjort en prototypeudvikling betydeligt lettere. I arbejdet deltager nu også den tyske forening for uafhængige køretøjseksperter/taksatorer, Schaden-Schnellhilfe (SSH), som med et stort netværk har kunnet hjælpe med test og evaluering af haglscanneren i et praktisk pilotprojekt – af eksperter for eksperter.

SSH's største kunde er selvfølgelig forsikringsbranchen med 80 partnerkontorer på over 200 steder i Tyskland for taksering af forsikringsskader. Det har åbnet døren til validering af kvaliteten af scanningerne med et endnu bedre output til følge. Prototypen er løbende blevet udviklet og optimeret til praktisk brug. Målet er, ifølge Tino Blankenheim, at reducere den arbejdsbelastning det er at optælle utallige små buler, så eksperterne i stedet kan koncentrere sig om kerneforretningen, nemlig at vurdere og taksere skaden og rådgive kunderne om, hvad man efterfølgende skal gøre.

Høj hastighed med Kontron-computere

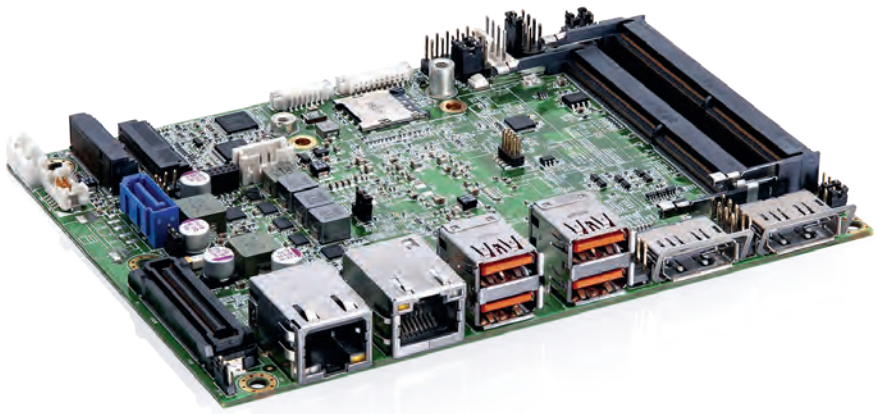
Ifølge HaSt's administrerende direktør har et fungerende produkt været på markedet siden 2021, men virksomheden har nu udstyret haglscanneren med en ny embedded computerteknologi, der giver virksomheden helt nye og flere muligheder samt langt højere hastigheder. Hvor den første version af produktet brugte omtrent fem minutter på at evaluere scanningerne efter en bils passage gennem scanneren – hvad der godt kunne gøre scanneren til en flaskehals i systemet – så var målet for de efterfølgende produkter at nå under ét minut.

Med et skift til Kontrons teknologi er det lykkedes for HaSt at reducere scanning og evalueringstid til under 30 sekunder i den nye ekspresscanner, ifølge Tino Blankenheim. Det adskiller i høj grad HaSt fra sine konkurrenter. Valget af SBC (Single Board Computer) fulgte efter en omfattende markedsundersøgelse sammen med en forskningspartner. Producenterne af haglscannerne endte med Kontrons 3,5" SBC-TGL, der som udgangspunkt er udstyret med den nødvendige køling, og som opfylder alle teknologiske krav.

Ud over den høje ydelse var branchens mindste formfaktor også vigtig, så computerne kunne passe ind i den smalle LED-scannerport, der udgør konstruktionen – og det er ikke noget trivielt krav. Et robust og stødsikkert design var også nødvendigt, da transport af scannerne godt kan være lidt hårdhændet, ligesom et bredt temperaturområde skal understøttes af hensyn til såvel uopvarmede eller meget varme arbejdsmiljøer. Da SBC'en havde bevist sin ydelse og robusthed i forhold til specifikationerne, var Kontron det indlysende valg som hardwarepartner. Tino Blankenheim forklarer, at den højere hastighed blev suppleret af flere mulige funktioner, da regnekraften ikke længere udgjorde en begrænsning.

Han fortæller desuden, at det var vitalt for HaSt at have en tysk partner med rigelige lagre af de ønskede SBC'er og til priser, der var til at betale. Kontron Groups organisation giver ifølge HaSt stor tillid til evnen til at levere. Med mulig tilføjelse af teknologiske kvantespring eller ekstra funktio-





HaSt, der har udviklet haglscannerne, har valgt Kontron 3,5" SBC med integreret køling til produkterne. Kontrons moduler er kompakte og lette, men med en massiv ydelse, der giver luft til mere end "bare" optælling af haglskader, som ellers genererer mere end 40GB data på ca. 30 sekunder.

ner lover Kontron at fortsætte fremstillingen af den aktuelle SBC i fremtiden, og ud over fleksibiliteten i størrelsen af leverancerne er den langsigtede tilgængelighed en afgørende faktor. Tino Blankenheim er også glad for den enkle og effektive kommunikation mellem virksomhederne. Det har lettet planlægningen og leverancerne af selv store kvanta, selv om der er tale om et nicheprodukt.

Valget på computerkernen i Kontrons SBC faldt på en Intel-chip med en 11. generations Intel Core i5-processor. Den giver en høj generel ydelse, der mere end opfylder behovet for regnekraft i scannerne. HaSt har ønsket den højere ydelse primært af hensyn til funktioner, der forbedrer processen og kvaliteten af scanningsresultaterne med analysen i baggrunden. Det medvirker blandt andet til en optimering af scanningskonsistensen og modstandsdygtighed over for fluktuerende eksterne faktorer som lys, gennemkørselshastighed, form, farve og overfladestruktur af køretøjerne samt materialer.

Flere fordele for alle parter

Den bil, der skal scannes, bliver kørt igennem en port med en array af LED'er under kontrollerede lysforhold, og kameraer scanner alle overflader af bilen for AI-analyse. Den hurtige scanning og analyse letter krav fra forsikringstagere i tilfælde, hvor stærke haglstorme giver masser af forsikringsskader. Tidligere har den manuelle proces krævet, at eksperter har skullet inspicere hele køretøjet med optælling af skaderne, hvorefter den samlede skade kunne beregnes. En manuel optælling af buler var tidskrævende og anstrengende for øjnene, og Tino Blankenheim forklarer, at mange taksatorer efter et stykke tid havde svært ved at opdage skaderne i klart lys – ikke mindst efter ugers arbejde med utallige pludseligt opståede skader på køretøjer. Taksatorerne får dermed også bedre tid til at rådgive kunderne.

Tino Blankenheim fortæller, at haglstorme og de ofte omfattende skader på biler er et udtalt regionalt problem, så derfor er en fast installation ikke ønsket. Det er bedre at køre scannerne ud, hvor der er brug for dem efter haglskader, som eksempelvis i Kassel og Augsburg i 2023. Men også værksteder bruger nu HaSt's scannerteknologi til smarte reparationer. Værkstederne har specialiseret sig i at presse bulerne i overfladerne ud, og haglscanneren eliminerer en stor del af arbejdet i den proces.

Det er især værd at notere sig, at den digitale tilgang ikke alene gør optællingen af buler hurtigere, men sporbarheden bliver også betydeligt bedre. Resultaterne er konsistente og giver permanente beviser. Det fjerne "de sorte får", hvor antallet af reparerede skader overstiger antallet af buler vurderet af taksatoren (eller omvendt). Værkstederne, forsikringsselskaberne, eksperterne og bilejerne er dermed på samme banehalvdel, og det eliminerer en masse diskussioner.

Samspil mellem AI og SBC på systemplan

Scanneren er baseret på et optisk kamerabaseret system, som opdager uregelmæssigheder i overfladerne gennem refraktion (afspejling) af lyset. Intelligente algoritmer behandler kamerabillederne fra det tredimensionelle rum til brugbare todimensionelle billeder. Et stort antal målinger bliver udført, så hastighed, afstande til og højde samt form af køretøjet bliver taget i betragtning, så der opstår et blueprint af køretøjets form og uregelmæssigheder. AI'en er trænet til at genkende haglspecifikke buler og adskille dem fra andre slags buler som eksempelvis vanddråber. Eksperterne har løbende klassificeret et stort antal billeder, så AI'en lettere kan skelne én slags buler fra en anden, og i dag kan AI-algoritmerne detektere stort set alle slags skader.

Der er installeret fem SBC'er i hver scanner, én for hvert af de i alt fem kameraer, og de udfører beregningerne uafhængigt af hinanden. Den parallelle eksekvering sparer ifølge Tino Blankenheim en masse tid. En sjette computer udgør et interface, der koordinerer kommunikationen internt i systemet for at styre de individuelle SBC'er. Det sikrer den rettidige start, stop, optagelse, analyse og evaluering i systemet med en bundling af informationerne og kommunikation til en tilsluttet laptop eller pc.

HaSt arbejder konstant på forbedringer af AI'en gennem træning baseret på forskellige forhold og omgivelser. Hagl er heller ikke det samme fra region til region, så bulerne har forskellige former og intensiteter, og på plastdele er bulerne også meget anderledes. Men jo bedre man kan detektere skaderne, desto bedre taksering får både bilejer og forsikringsselskab. Tidligere har haglskader ifølge Tino Blankenheim været årsag til hundredvis af sager om forsikringssvindel. Men scanneren kan let se forskel på haglskader og "hjemmelavede" buler.

HaSt har bevidst valgt en SBC-løsning frem for en cloud-løsning, da scanneren skulle være i stand til at arbejde offline på steder, hvor der måtte være dårlig Wi-Fi-dækning som i underjordiske parkeringshuse. Der er forskellige interfaces til ind- og udgående data, hvad der i øvrigt også gavner databeskyttelsen. Kunderne beholder med andre ord data for sig selv. Det har ifølge Tino Blankenheim gjort opgaven for HaSt betydeligt lettere med hensyn til videreudvikling af systemet fra et it-sikkerhedsmæssigt synspunkt. Desuden slipper man også for at skulle overføre rundt regnet 40 Gigabyte data pr. behandlet køretøj. Skulle man komprimere disse data, ville analysekvaliteten blive dårligere, og dét ønsker eksperterne jo ikke. HaSt fortsætter optimeringen af systemet i fremtiden. For tiden bliver der arbejdet på lignende scannere til campingkøretøjer, men også produkter til brug internationalt, da haglstorme efterhånden er ved at være et globalt problem.

Instrumentnyheder på

Se det nyeste inden for professionelt måleudstyr på stand G5730

hi Tech & Industry Scandinavia
Walk in curious
30/9 - 2/10 2025
Walk out wiser



Afstandsmåling op til 150m med digitalt sigte

Elma Laser 7 Zoom nemmere bliver det ikke



Termisk Smart Sensor kamera FLIR A40

Perfekt til tilstandsovervågning og branddetektion



Banebrydende PV-tester Metrel MI3116XA

Perfekt til solcelleanlæg op til 1500 V og 40 A

elma instruments

Elma Instruments A/S | Ryttermarken 2 | 3520 Farum
T: +45 7022 1000 | E: info@elma.dk

GROUP
TECHON7



When Knowhow Matters

Techon7Groups specialiserede afdelinger arbejder tæt sammen om at skabe innovative skalerbare og bæredygtige teknologiløsninger. Med udgangspunkt i avanceret, modulær teknologi udvikler vi løsninger til projekter på tværs af industri, med vores kompetencer samlet i ét fællesskab, som skaber en styrke, der giver vores kunder adgang til banebrydende løsninger, der ellers ikke ville være mulige.

Vi rådgiver med udgangspunkt i både marked og produkt for at sikre, at den tekniske og den kommercielle side er tæt forbundet. Vores tilgang skaber løsninger, hvor funktionalitet, innovation og forretningsmæssig værdi går hånd i hånd, og giver vores kunder et stærkt udgangspunkt for vækst og differentiering i markedet.

Mød os på EOT og HI-messen

30. sep. - 2. okt. 2025 i Messecenter Herning
EOT stand C2542 og HI stand G5676

Techon7

Viden og modulære komponenter



Display projekter
Touch Design
Embedded Løsninger
4G/5G Routers/modems
Industrielle Tablets Løsninger

techon7.dk

Bessteq

Batteriløsninger til industrien



Sikkerhed i din energiforsyning og optimerer grøn energi
Peak Shaving – reducerer spidsbelastning
Systemydelser – tjen penge på support af Grid
Spotprisoptimering – køb når strømmer er billig
Høj kvalitet af din strømforsyning – ingen blackouts

bessteq.dk

4PT
FOR PUBLIC TRANSPORT

ITxPT løsninger til transportsektoren



GPS Tracking
IP Netværk på køretøjet
Gateway 4G/5G fra/til backend og køretøj
Elektroniske skilte
Computere /tablets til køretøjer

4pt.dk

Foodteq

Tech løsninger til fødevare og medico



Foodteq – Robust, Modulært, Driftsikkert
Industrielle computere til barske realiteter
Produceret i Danmark - brugt i hele Verden
Dansk design med fokus på driftssikkerhed
Lokal produktion – global rækkevidde

foodteq.dk



Kom og få en dialog med os

techon7group.dk

Max: mnh@techon7.dk Kent: kd@techon7.dk Lars: lnh@techon7.dk Preben: po@techon7.dk