hin
- since 1897
VISION MIKROSKOPER
Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**.

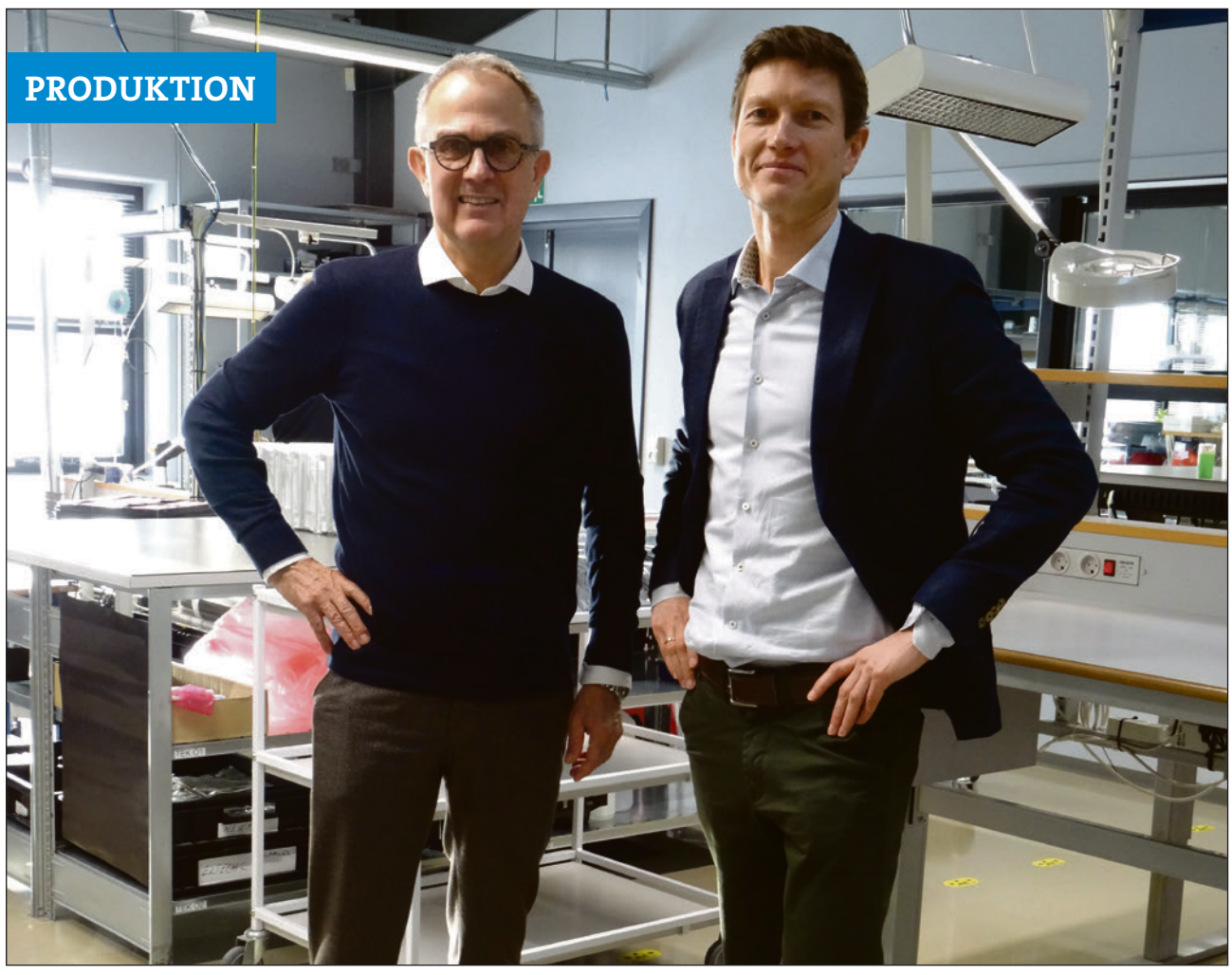
Nyt look
Samme fokus
DigiKey
Se indenfor for flere detaljer.




# aktuel elektronik

**Nr. 3 - marts 2024 - Årgang 46**

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



PRODUKTION

# Menneskesyn frem for regneark bag fusion

Side 10

KOMPONENTER/ELMEK

## Konnektorer skal give tryghed



Man kan ikke længere se forbindelsesteknik til industri, forsvar eller industri som "stik og bøsninger". Konnektorer indgår som aktive interfaces mellem elektronik og andre domæner, og de skal ydermere forstærke oplevelsen af brugen – og kvaliteten – af alle tekniske produkter. Det ved de hos ODU.

Siderne 8-9

PRODUKTION

## Kina ligger efterhånden længere væk

Eurotechnic satser i stigende grad på energirigtige løsninger i virksomheden. Det styrker konkurrenceevnen, og udskiftning af dele af maskinparken bringer også virksomheden i front af de nye teknologier. Det tiltrækker kunder, som i stigende grad trækker produktionen mod Danmark.

Side 4



200% peak power
Til industrielle motor applikationer og elektromekanik
MW MEAN WELL

- LRS-N2 serien har en udgang
- Forhandles i 100W, 200W, 350W og 600W
- Udgangsspændinger på 12V, 24V, 36V og 48V
- 300VAC i 5 sek., 5G vibration i 10 minutter, OVC III

Power Technic ApS
Tlf.: 70 208 210
salg@powertechnic.dk
www.powertechnic.dk

UDVIKLING

## AI, mechatronics og champagne



For nylig afholdt Circle Consult sin årlige nytårskur, hvor kunder og udviklingsfolk kunne møde hinanden over nogle interessante bobler – ikke kun i idémæssig forstand, da champagne er en fast del af konceptet.

Side 2

VISIONÆRE LØSNINGER
- TIL TIDEN MED ISO9001
Udviklingsprojekter
software - elektronik - mekanik
Circle Consult
NÆRUM AARHUS SØNDERBORG ODENSE
WWW.CIRCLECONSULT.DK 45 56 10 56

# AI, mechatronics og champagne

**For nylig afholdt Circle Consult sin årlige nytårskur, hvor kunder og udviklingsfolk kunne møde hinanden over nogle interessante bobler – ikke kun i idémæssig forstand, da champagne er en fast del af konceptet**

*Af Rolf Sylvester-Hvid*

Uformelle møder har det med at kaste nye idéer og spændende oplysninger af sig, og Circle Consults årlige "nytårskur" er ingen undtagelse. Når man får et glas interessante bobler i hånden – eller to – så bobler idéerne og informationerne også frem, og så bliver det sjovt at være nede i substansen af elektronikbranchen. Det bliver ikke mindre spændende af, at vi ved indgangen til 2024 har ramt et vist omskift i branchen fra fuld skrue frem med skyklapperne på til en mere eftertænksom tilgang til marked, produkter og udvikling.

> Blandt vores eksisterende kunder er der en tendens til, at det nu går lidt mere roligt end før.

- Blandt vores eksisterende kunder er der en tendens til, at det nu går lidt mere roligt end før. Meget skyldes nok, at lagrene igen er blevet fyldt op, men vi lever også i en tid, hvor produkterne ændrer sig som følge af den globale politiske situation. Men hvis det nu går knap så stærkt hos vores eksisterende kunder, så kommer der omvendt nye kunder til, og det giver nogle spændende og ofte uventede opgaver. Ofte involverer vores projekter også mekanik i én eller anden form, og de mechatroniske – og direkte mekaniske – løsninger griber om sig, indleder Circle Consults administrerende direktør, Lauge Rønnow, før gæsterne til nytårskuren kom ind ad døren.

Circle Consult har arbejdet en del med fugle-trackere til lufthavnsbrug, hvor man akustisk kan skræmme fugle væk fra start- og landingsbaner. Det er produkter, som kræver en del mekanik, og den samme teknologi egner sig også til vindenergiparker, hvor man med de produkter, som Circle Consult har udviklet, forhindrer, at fugle kolliderer med møllevingerne. Men én offshoreløsning trækker som regel flere med sig, og derfor inkluderer de nu rundt regnet 40 medarbejdere i Circle Consult en stigende mængde maskiningeniører til mekanikopgaverne.

### AI i stedet for tung kodeskrivning

Circle Consults "fugleforskrækkere" kan naturligvis også få en ny drejning i retning af bekæmpelse af droner, hvilket i dag har fået en beklagelig ny relevans. Virksomheden arbejder sammen med danske radar- og droneproducenter i blandt andet Beldringe om udvikling af akustikløsninger og generel forskning i dronesektoren. Det er udfordrende opgaver, som i høj grad kræver en dyb ingeniørviden på tværs af flere områder.

Det kan ikke undgås, at samtalen kommer ind på AI, når man taler om produktudvikling i elektroniksektoren. Selv om det jo primært drejer sig om algoritmer, hurtigere databehandling og gausske normalfordelinger, så stiller "AI" sig som koncept foran markedets opmærksomhed, om end "machine learning" måske nok ville være et bedre begreb. Ikke desto mindre fortæller Lauge Rønnow, at Circle Consult selvfølgelig arbejder med løsninger, der ligger inden for AI-begrebsverdenen. Og meget kan bruges:

- Vi bruger blandt andet Copilot fra Microsoft, så vi bliver i stand til at generere automatisk kode. Copilot gætter på de variable, der skal sættes ind i den overordnede kontekst, og danner derfra de færdige kodeblokke. Det fungerer i mange tilfælde godt og erstatter en masse tung kodeskrivning. Vi kigger også på værktøjer, som kan anvendes til dokumentation og test af kode, hvilket umiddelbart er enklere. Men det kan styrke konkurrenceevnen i Danmark, hvis vi er i stand til at udskifte langvarige, manuelle udviklingsopgaver med statistisk funderet softwareudvikling. Det giver mulighed for at holde en stor del af produktudviklingen inden for de danske grænser, hvilket især med dagens sikkerhedskritiske applikationer giver rigtig god mening, slutter Lauge Rønnow og finder endnu en sjov flaske bobler frem til gæsterne hos Circle Consult.



*Lauge Rønnow (tv.), Circle Consult, diskuterer markedet over et glas champagne med Bjarne Nielsen, tidligere direktør for NCAB.*






## Branchenyt

### Forstå PoE-interfaces ud fra et EMC-perspektiv

Würth Elektronik udgiver nu en applikationsnote om de specielle udfordringer, der ligger i EMC-rigtige designs. App Note ANP122 "Understanding a PoE Interface from an EMC Perspective" forklarer, hvilke elektromagnetiske støjfænomener man skal tage hensyn til i et Ethernet-interface, der også skal fungere som en strømforsyning. Applikationseksemplet er RD022 referencedesignet, hvortil Würth Elektronik har udviklet en industriel GB Ethernet USB-adapter med integreret PoE-funktionalitet.

Apparater med et relativt lavt forbrug (under 100W) forbundet via Ethernet kan strømforsynes via Power-over-Ethernet (PoE). Datatransmission og strømforsyning bliver etableret med et netværkskabel. Med RD022 referencedesignet viser Würth Elektronik en GB Ethernet USB-adapter med integreret PoE-funktion op til 25W. App Note ANP122, der er tilgængelig nu, giver et dybt indblik i designets elektromagnetiske behaviour og giver desuden designtips.

Applikationsnoten forklarer støjmålingerne fra referencedesignet og sammenligner målingerne med standardgrænseværdier. Hvis et efterfølgende anvendt produkt med et PoE-interface får større dimensioner – eller hvis sekundærsiden bliver jordet – så vil yderligere filtrering være nødvendig for den ledningsbårne støjemission. Man vil se, at både ledningsbåren og udstrålet emission bliver domineret af den isolerede konverter, mens emissionen fra det digitale kredsløb er forsvindende lille.

App Note foreslår et "ø-koncept" for at reducere emission fra konverteren, hvorved interferens fra den isolerede switchregulator er bedre styret.

Ud over at beskrive referencedesignet viser noten også de underliggende EMC-betragtninger bag PoE: EMC-test setuppet, driftsparametre, betydningen af spænding på output, output-filter, påvirkningen fra forskellige belastningsmodstande, input-filtre, optimering af ledningsbåren emission samt immunitet over for støj.




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


TechMedia
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28

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

aktuel elektronik

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

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

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

**Layout:**
Michael Barrett Boesen

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

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

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

**Produktion:**
TechMedia A/S

**Tryk:**
OTM AVISTRYK

**Udkommer:**
12 gange om året

**Oplag:**
4.674 stk.

**Online læsere pr. måned:**
1.693 stk.

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



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

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

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

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



# Nyt look
# Samme fokus

Vi har opdateret vores brand, men vores engagement i kundeorienterede oplevelser forbliver konstant.

Og som altid er vores mål at fremskynde fremskridt for hver designer, køber og konstruktør.

**Lær mere på digikey.dk**

DigiKey

we get technical

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

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

# Kina ligger efterhånden længere væk

**Eurotechnic satser i stigende grad på energirigtige løsninger i virksomheden. Det styrker konkurrenceevnen, og udskiftning af dele af maskinparken bringer også virksomheden i front af de nye teknologier. Det tiltrækker kunder, som i stigende grad trækker produktionen mod Danmark**

*Af Rolf Sylvester-Hvid*

De fleste virksomheder forsøger i dag at skabe sig et grønt image. Det tiltrækker miljøbevidste kunder, men skræmmer omvendt ikke andre væk. En energirigtig tilgang til produkterne sender selvfølgelig dønninger langt ned i produktionskæden, og det påvirker selvfølgelig også EMS-virksomhederne, der fremstiller den elektronik, som slutbrugerne køber. Derfor giver det mening i mere end den rent økonomiske forstand at producere med et skarpt øje på forbrug af energi og materialer. Ud over de økonomiske og energimæssige aspekter medfører et skift af maskinparken til mere moderne og energivenlige maskiner også et teknologisk spring fremad. Det har Eurotechnic i Nordjylland tænkt på ved de seneste investeringer i nyt grej til produktionen.

- Ved at opgradere vores ydelser og gennem en forkant med de nyeste teknologier er vi med stor tydelighed blevet mere interessante for kunder, som ligger længere væk end vores lokalområde. I dag tiltrækker vi i stigende grad kunder fra udlandet, netop fordi de efterlyser de kompetencer, som Eurotechnic er i stand til at levere. Blandt de emner, som kunderne spørger efter, er fine-pitch, montage af 01005-komponenter og lignende meget små eller komplekse montageopgaver. Det er vores Siplace X- og SX-maskiner i stand til at levere, indleder Heine Kragelund, administrerende direktør for Eurotechnic.

Kvalitet i produktionen handler dog om mere end "bare" at kunne håndtere de mest avancerede komponentteknologier. Det handler i mange tilfælde også om at kunne dokumentere produktionen og processerne i forhold til kundernes kvalitetsprogrammer. For nylig har Eurotechnic investeret i en ny ovn, der med et stort antal zoner og sit indbyggede KIC-sensorsystem giver en meget blid opvarmning af print og komponenter – og giver en meget fin dokumentation for loddeprocessen.



*Flemming Torp (tv.) og Heine Kragelund ved den nye Ersa reflow-ovn, der med sine mange zoner er både hurtig og blid ved de bestykkede print. Og så er forbruget af nitrogen og energi også lavere, hvilket bidrager til totaloplevelsen af økonomi og kvalitet hos Eurotechnics voksende kundeunderlag.*

Flere zoner og større kapacitet betyder dog ikke et større forbrug. Den nye Ersa reflow-ovn har et mindre forbrug end den ovn, den erstatter, og den varmer hurtigere op.

- $N_2$-forbruget er også mindre, men vi arbejder på sigt på at installere et system, som trækker nitrogenen ud af den omgivende luft. Det er lidt mere bekvemt end at skulle købe gassen og lagre den med de tab til omgivelserne, som dét nu medfører, siger Heine Kragelund.

## Bedre til større serier

Opgraderingerne af produktionsapparatet hos Eurotechnic har haft et meget travlt 2023, og der er en fin ordreindgang første del af 2024. Virksomheden er præget af vækst, hvilket ikke kun gælder antallet af opgaver, men også størrelsen af serierne. Gennemløb med serier på 5000 eller 10.000 styk er ikke ualmindeligt, og netop evnen til at håndtere de større serier tiltrækker nye – og større – kunder.

- 3D-AOI har gjort de større serier rentable, men kvalitetsstyringen har så langt betydet, at en SPI mellem screening og montage ikke har været nødvendig. Vores operatører har løbende et øje på pastakvaliteten, og skulle SPI blive nødvendig, så må vi jo kigge på dét. Vi har jo siden vores ISO9001-certificering også haft en ISO13485, som er attraktiv for mange elektronikvirksomheder. Vi arbejder også på en ATEX-certificering og har en stram styring af komponentopbevaringen. Med godkendelserne behøver vi ikke audits fra kunderne, konstaterer Heine Kragelund, som i øvrigt også har kig på en røntgentæller for indgangskontrol af de reels, komponenterne er placeret på før montagen.



*Et fint plus på Eurotechnics $CO_2$-regnskab kommer fra et nyt jordvarmeanlæg, som trækker varmeenergi ud af et tidligere græsareal uden for virksomheden. Det er så i øvrigt blevet tilsået med vilde blomster, hvilket gavner både bier og forbipasserende blomsterplukkere.*

## Plus på $CO_2$-regnskabet med jordvarme

For nu lige at komme tilbage til spørgsmålet om energiforbruget, så har Eurotechnic begået en fin lille genistreg med ganske positiv indflydelse på såvel energibudgettet som $CO_2$-regnskabet. Og det er en løsning, der samtidig slår en stor, tyk streg under den miljøvenlige tilgang til elektronikmontagen. Ved siden af fabrikken ligger der et græsareal, som hidtil ikke rigtig har tjent noget praktisk formål. Men den seneste investering får arealet til at give mening:

- Vi har fået et jordvarmeanlæg, der trækker varmen fra det tidligere græsareal. Det giver nogle ganske betydelige besparelser på energiudgifterne og gør os mindre følsomme over for udsving i eksempelvis naturgaspriserne. Og så giver det også et plus på vores $CO_2$-regnskab. I øvrigt har vi sået vilde blomster på arealet. Det er sjovere end at slå græs, og både bier og forbipasserende har fornøjelse af blomsterne. Da vi havde sået arealet til i 2023, kunne vi se, at folk stoppede ude på vejen og plukkede buketter. Det er jo hyggeligt, og selv om det nok i sig selv næppe giver nye kunder, så genererer det måske lidt positiv opmærksomhed omkring en lokal industrivirksomhed, slutter Heine Kragelund.

Det sidste ord får Flemming Torp dog: Han vil lige huske os på, at Eurotechnic kan fejre sit 40-års jubilæum den 24. maj, 2024, hvor virksomheden åbner døren til en reception for kunder, leverandører og venner af virksomheden. Og så kan det jo være, at blomsterne står i lige så fint flor som produktionen på en forhåbentligt solbeskinnet forårsdag …

hin - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090

# Branchenyt

## Dansk energi bliver meget synlig på Hannover-fællesstand




Planerne om at etablere en dansk fællesstand i det meget attraktive energiområde i hallerne 12 og 13 under den kommende Hannover Messe, den 22.-26. april, er begyndt at tage form – og fællesstanden i "Energy" ligner allerede nu en realitet. Det er den danske agent for Hannover Messe, Jan Strauss, der sammen med en professionel messe-/standbygger arbejder på at gøre en fællesstand i Energy-sektionen til en realitet.

Virksomheder, som måske ikke har ressourcerne til at stille op med egen stand på Hannover Messe, har med en dansk fællesstand muligheden for at kunne vise produkter, services og systemer frem for hele verden med dansk rygdækning og hjælp under udstillingen samt et minimum af besvær.

Det er ikke kun de mulige tyske kunder, som på den måde vil kunne opleve danske energitekniske løsninger, men reelt hele verden, da den globale fokus på bæredygtig energi i høj grad er rettet mod Nordeuropa.

Energiteknologierne i hallerne 12 og 13 vil tiltrække mange besøgende, som uden tvivl vil være interesserede i de produkter og løsninger, som danske udstillere bringer med på messen på den forventede 120 kvadratmeter store fællesstand.

Etableringen af en dansk fællesstand i energisektionen, Energy, på Hannover Messe 2024 vil være et godt tilbud til især mindre danske virksomheder, der vil have fodfæste på det internationale energimarked.

Under synlige danske kendetegn kan deltagerne udstille produkter og services på et kompakt areal med adgang til en række fælles faciliteter, der letter møderne med mulige kunder fra udlandet. Uden at negligere initiativer fra vores norske broderfolk, så er der en risiko for, at Hannover Messes valg af Norge som partnerland for 2024 kan flytte fokus fra dansk teknik over mod den norske, hvilket selvfølgelig ikke er i dansk energiteknologis interesse. Danske producenter af energitekniske løsninger – ikke mindst inden for Power-to-X-teknologierne – kan derfor med fordel benytte den "pondus", der ligger i en fællesstand, hvor i omegnen af 10 udstillere under samme danske flag vil syne af meget i Energy-hallerne 12 og 13. Det vil også give danske bæredygtige energiløsninger den opmærksomhed, dansk energiteknik fortjener.

Både Hannover Messe og dansk industri har i stigende grad fokus på energimarkederne – og igen – ikke mindst inden for Power-to-X-området. Netop hér bobler det i den danske innovative underskov af iværksættere. Det går fint hånd i hånd med det omfattende udstillingsområde i hallerne 12 og 13, som Hannover Messe i 2024 afsætter til bæredygtige energiløsninger og den grønne infrastruktur. Da en lang række små og mellemstore danske virksomheder leverer løsninger, der i høj grad kunne være interessante for kunder i udlandet og endda internationale koncerner, er den danske fællesstand i Energy et fremragende tilbud. Standene vil blive solgt efter først-til-mølle-princippet, og der vil i høj grad være plads til danske startups samt små og mellemstore virksomheder, der gerne vil kickstarte deres eksport til udenlandske industrivirksomheder.

Hannover Messes danske repræsentant, Jan Strauss, vil løbende arbejde for, at fællesstanden kan udvides, hvis denne attraktive mulighed for at udstille skulle blive hurtigt udsolgt.

*Strauss & Partnere*
*info@HF-denmark.com*

## Applikations- og Industriguide finder de rigtige komponenter

Würth Elektronik udgiver nu sin Application Guide som en udvidelse af virksomhedens online-katalog, og den nyeste Applikations- og Industriguide dækker nu også komponenter til hvidevarer, elværktøj og e-mobilitetsindustrierne – og mere følger senere. Producenter af elektronik og elektromekaniske komponenter arbejder fortsat ud fra typiske applikationer for at hjælpe designere til en lettere implementering af deres designs og dermed også valget af egnede komponenter. Web-applikationen indeholder specielt udviklede blokdiagrammer for hver enkelt komponent, hvorfra de egnede produkter fra Würth Elektroniks portefølje kan findes parallelt med kredsløbsdiagrammet.

Det nye web-tilbud starter med "hvidevarer" med fire apparatgrupper: vaskemaskiner, kaffemaskiner, køleskabe og komfurer. Inden for "e-mobilitet" er lette elektriske køretøjer dækket sammen med ladestationer og on-board ladere. "Elværktøj" er opdelt i kapitlerne "batteriladere", "batteripakker", "DC-elværktøj", "AC-elværktøj <1kW" og "AC-elværktøj >1 kW".

Industriguiden har til formål at gøre livet lettere for designere i valget af egnede komponenter. Idéen er: Ingen behøver at genopfinde eksempelvis en buck-konverter, et DC-inputfilter eller en ladestation. Sammen med designværktøjer som Redexpert, IC-referencedesigns og adskillige applikationsnoter komplementerer Applikations- og Industriguiden Würth Elektroniks udbud af serviceydelser. Dét tilbud er så begyndt med den nævnte Application Guide, der giver applikationsrelateret information med optioner for detaljerede beskrivelser, kredsløbsdiagrammer samt produktanbefalinger for de vigtigste interfaces og switch-controllere.

*Den nye Applikations- og Industriguide er tilgængelig på: www.we-online.com/en/components/applicationguide.*







# IoT-løsning garanterer verificering af nødsystem

**Med udgangspunkt i Micro Technics Skylark Go IoT-enhed giver en dansk producent af nødbrusere sine slutkunder et effektivt værktøj til at sikre den periodiske verificering. Det garanterer, at nødbruserne fungerer efter formålet, når og hvis det skulle være nødvendigt**

*Af Rolf Sylvester-Hvid*

Hvis man i sit hjem har en brandslukker stående, så kan det næppe undre, hvis man nu og da kan komme i tvivl om, hvorvidt brandslukkeren overhovedet vil fungere, hvis der skulle være brug for den. Det giver en ubehagelig rislen ned ad rygraden, og mon ikke mange sikkerhedsansvarlige har det på samme måde? Strengt taget skal sikkerhedsudstyr gennemgå jævnlige og periodiske tests, så funktionen er dokumenteret, og man ved, at grejet virker, hvis og når der skulle blive brug for det.
Sikkerhedsbrusere er netop en sådan type udstyr. Det er værnemidler, som man meget ofte ser i de procestekniske og kemiske industrier, hvor de giver mulighed for skylning af øjne og hud i tilfælde af, at der opstår situationer med risiko for ætsning, skoldning eller lignende. Nu er brusere jo installationer, hvor det er relativt nemt at konstatere en korrekt funktion, men omvendt er det noget, som skal gøres jævnligt, så man er sikker på, at der ikke er haner, der hænger, eller utilstrækkeligt flow i bruserne. De skal kunne fungere hurtigt, fejlfrit og effektivt, når behovet pludselig viser sig.
- Vi har i Danmark en stor producent af nødbruseanlæg, og denne fynske producent har leveret i omegnen af 800 systemer til sine slutkunder. Det



*Frank Max Laursen sammen med Micro Technics kommunikationsansvarlige Linda Drud Søgaard og virksomhedens nye Seho-bølgelodder. Den er nødvendig i forbindelse med en øget produktion af Micro Technics egne produkter, navnlig Skylark-serien af IoT-enheder til industriel digitalisering af en række opgaver i andre domæner end de rent elektriske.*

er nødsystemer, som selvfølgelig skal testes jævnligt, men trods alle gode intentioner sker det, at test og verificering bliver glemt, hvilket kan give anledning til utryghed. Selv om det er et domæne, der ligger uden for elektronikken, så er det alligevel en oplagt applikation for en elektronisk systematisering af de jævnlige test, og her er en IoT-baseret løsning med opsamling af testdata til verificering, kontrol og dokumentation en rigtig god idé, fortæller Frank Max Laursen, der er direktør for Micro Technic i Aarup på Fyn.

### Mere fokus på egne IoT-enheder

Den pågældende kundes nødbrusere har vist sig at være en oplagt model for automatisk – eller manuel – test med afrapportering til producentens cloudserver. Med brug af sensorer til måling af tryk og flow i nødbruserne kan producenten via Micro Technics Skylark Go IoT-enheder uploade data til producentens server, hvorfra det er muligt at dokumentere data over for Arbejdstilsynet. Løsningen giver også mulighed for at orientere producenten, hvis nogle af de nødbrusere, som er placeret hos slutkunderne, ikke fungerer korrekt. Det giver mulighed for at gribe rettidigt ind, så der ikke er risici for fejlfunktion, hvor brugen af nødbruserne skulle blive nødvendig.
- Hver installation er forsynet med én af vores Skylark Go IoT-enheder. Det er et marked, vi er gået ind på, da der er et stort marked for denne type industrielle løsninger, som kobler elektronikken og kommunikationsplatformen sammen med andre fysiske domæner på en nem og ukompliceret måde. Vi har udført en prøveinstallation i en større dansk mejerikoncern, hvor 30 nødbrusesystemer er koblet op via en Skylark Go til producentens cloudserver. I den første version anvender vi kommunikation via mobilnettet, men på sigt kan LoRa-teknologien også være en mulighed, siger Frank Max Laursen, der dog ser visse udfordringer i forhold til opgraderinger i felten med brug af LoRa's relativt lave datarater.
Aktivering af nødbruserne vil som regel foregå på stedet via et mekanisk håndtag, men det er også muligt at afprøve nødbrusefunktionen med en appstyring via IoT-enheden. Det giver mulighed for en fjerntest fra producenten selv, hvor de ansvarlige afdelinger hos slutbrugerne ikke får udført de tests, som helst skal ske én gang om ugen. Sikkerhedsafdelinger kan også modtage en alarm, hvis et nødbrusesystem er blevet glemt i forbindelse med de periodiske tests.

### Volumenproduktion kræver nyt udstyr

Frank Max Laursen vurderer, at såvel nødbrusesystemet som Micro Technics Skylark Go IoT-enhed er oplagt til digitalisering af en række arbejdsgange, der er præget af rutiner og/eller behovet for kontrol og verificering. IoT griber om sig i en række virksomheder i både ind- og udland, og Danmark er meget pænt i front med hensyn til udvikling af brugbare og praktiske systemer. Det vidner interessen for Skylark-produkterne også om, og Micro Technic kigger allerede ud over landets grænser for en større udbredelse af den fynske virksomheds IoT-enheder.
- Det er en platform, der giver anledning til yderligere overbygninger. I tilfældet med nødbruserne kigger producenten nærmere på tanken om også at tilføje en visuel indikator på de enkelte nødbrusere, så man med et simpelt lyssignal kan fortælle brugerne eller de sikkerhedsansvarlige, at det nu er tid til at teste anlæggene, siger Frank Max Laursen før en hurtig rundgang hos Micro Technic, der er ved at geare produktionen til de nye opgaver.
Sidstnævnte har resulteret i anskaffelsen af en ny bølgelodder, som erstatter en Seho-maskine, der ellers har arbejdet pålideligt siden 1999. Udviklingen af maskiner til elektronikfremstilling er da også gået i en grøn retning, som tiltaler Micro Technics kunder. For den nye Seho-bølgelodders vedkommende falder energiforbruget med rundt regnet 75 procent, og også nitrogenforbruget går ned. Og med hensyn til valg af producent har Frank Max Laursen ikke været i tvivl, for som han siger: "Skidtet holder jo …".

## Produktnyt

### Power Integrations lancerer InnoSwitch5 offline-flyback switcher-IC

Power Integrations (NASDAQ: POWI), førende producent af højvolt IC'er til energieffektiv effektkonvertering, lancerer InnoSwitch5-Pro-familien af højeffektive programmérbare flyback switcher-IC'er. Single-chip switcheren har mere end 95 procents effektivitet med en helt ny styring på sekundærsiden, så man opnår zero-voltage switching (ZVS) uden behov for dedikerede og dyre yderligere højvolt-switche. Den nye IC, der indeholder en 750V eller 900V PowiGaN primær-switch, primærside controller, FluxLink isoleret feedback samt sekundær controller med et I2C-interface, optimerer design og produktion af kompakte, højeffektive single- eller multi-port USB PD-adaptere. Applikationer er notebooks, high-end mobiltelefoner og andet bærbart udstyr inklusive designs, der kræver den nye USB PD EPR (Extended Power Range) protokol.
- Kombinationen af ZVS og GaN er ren magi inden for strømforsyninger. Switching-tabene forsvinder, og vi kan bruge GaN-teknologiens lave ledetab til supertætte adapter-layouts med langt færre komponenter end i de asymmetriske halvbrokredsløb (AHB) eller aktive clamp alternativer. Vi har for eksempel demonstreret 140W/28V USB PD-adapters på kun 69 kubikcentimeter og med kun 106 komponenter. Flyback-topologi i InnoSwitch5-Pro IC'erne er langt lettere at implementere end AHB og kan forsynes fra et universelt net med eller uden et PFC-trin, siger Adnan Lokhandwala, senior product marketing manager hos Power Integrations.
InnoSwitch5-Pro flyback switcher-IC'eren har tabsfri sensor-input fra linjespændingen på sekundærsiden til adaptiv DCM/CCM- og ZVS-styring for maksimal effektivitet og et enkelt design på tværs af linjespændinger og belastninger. IC'eren har også en efterproduktions tolerance-offset for at lette en præcis konstantstrømstyring (CC) på output bedre end to procent for support af UFCS-protokollen. Den fremragende effektivitet – bedre end 95 procent – eliminerer behovet for køleplader, spreaders og pottingmaterialer til termisk management, hvilket reducerer vægten yderligere, komponentomkostninger og produktionskompleksiteten.
Nøglemarkeder for InnoSwitch5-Pro-familien af flyback switcher-IC'er inkluderer kompakte USB PD 3.1 Extended Power Range- (EPR), UFCS- og multiprotokol adaptere, notebook-adaptere og eftermarked single- og multi-port ladere og adaptere.

*For mere information, besøg venligst: www.power.com.*




hin - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090

# SØGER I DEN PERFEKTE FORBINDELSE?



**ODU's konfektionerede kabler sikrer en pålidelig overførsel af power, data, signaler, RF/coax, luft, væske, fiberoptik mv.**

- Ét varenummer fra én leverandør
- I standard- eller specialudførelse, fx med flex-rigid eller overstøbning
- Til forsvarsteknik, medicoteknik, test & måling samt industrielektronik
- Efter gældende standarder og normer



**Kontakt os på**
2233 5335

**www.odu-denmark.dk**

hin - since 1897
VISION MIKROSKOPER
UANSET **OPGAVEN**.
UANSET **MILJØET**.
Alt går hurtigere med Vision Engineerings ergonomiske mikroskoper.



Ægte stereo-mikroskoper
Fokus på ergonomi
Lang arbejds-afstand
5MP billede-kvalitet
3D view
Overlay & billede sammenligning
Import/eksport indstillinger
HD billede-kvalitet

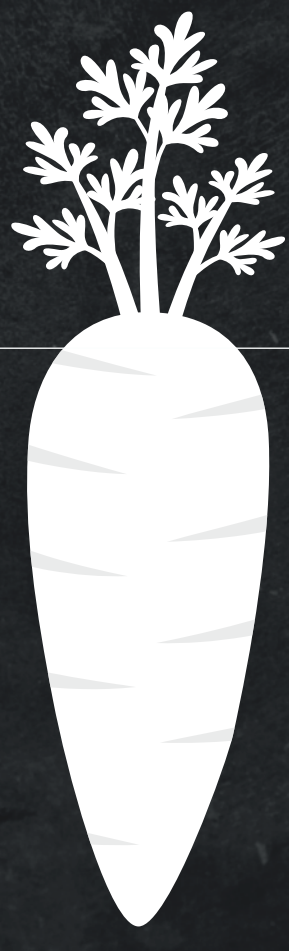
**Se mere på hin.dk** eller ring 76 25 90 90 for rådgivning om mikroskoper!

**HIN A/S din Total leverandør** i ESD udstyr, Loddeudstyr & forbrugsmaterialer, Instrumenter, Personligt udstyr, L·AUS, Arbejdspladsindretning, Værktøj, Mikroskoper, Maskiner og udstyr

**HIN A/S**
Langmarksvej 29 · 8700 Horsens
Tlf.: 76 25 90 90 · hin@hin.dk
**Se mere på hin.dk**

**Se opskriften på en veldyrket idé**

Vi planter og dyrker din gode idé, så du kan nøjes med at trække et færdigt og delikat elektronikprodukt op af jorden.



**Dit færdige produkt**
Klar til salg!

- Din gode produktidé
- Kick-off-møde
- Koncept-design
- Detaljeret produktudvikling
- Produktion af prototyper
- Test
- Verifikation
- Fremstilling af værktøjer
- Fremstilling af mekaniske komponenter
- Supply chain management
- Fremstilling/samling
- Kvalitets-kontrol
- Emballage og forsendelse

cre8tek Tlf.: +45 72 28 69 10 • Mail: create@cre8tek.com

# Konnektorer skal give tryghed

**Man kan ikke længere se forbindelsesteknik til industri, forsvar eller industri som "stik og bøsninger". Konnektorer indgår som aktive interfaces mellem elektronik og andre domæner, og de skal ydermere forstærke oplevelsen af brugen – og kvaliteten – af alle tekniske produkter. Det ved de hos ODU**

*Af Rolf Sylvester-Hvid*

Når Mads Haastrup kigger tilbage på sine 10-11 år som landechef for ODU i Danmark, så ser han også på en historik, hvor virksomheden har udviklet sig med kvantespring i teknologisk forstand, men også økonomisk, da omsætningen for ODU Denmark er rundt regnet 20-doblet i den nævnte periode. En så massiv vækst kommer ikke ud af det blå – og fra et standardprogram af konnektorer. Det har da i høj grad også været en udvikling præget af kundetilpassede løsninger – med ODU's fabrikker i både Tyskland og andre steder – i ryggen, så forbindelsesteknikken er blevet til meget mere end bare stik og bøsninger i kundernes apparatdesigns.

- Vi har løbende oplevet et stadigt stigende behov for integrerede kundedesigns – blandt andet inden for de hybride løsninger – hvor ODU's program af konnektorer er blevet kundetilpasset, kundedesignet og/eller konfektioneret til specifikke behov. Modulariteten i ODU's program har selvfølgelig gjort opgaven lettere, men vi har i høj grad også formået at gå i en tæt dialog med OEM'erne, så forbindelsesteknikken er blevet en integreret og i mange tilfælde forstærkende del af det samlede apparatdesign. Konnektorerne må aldrig være "den grimme dims" i et design, og er vi i stand til at forstærke oplevelsen af kvalitet og brugervenlighed hos slutbrugerne, så har vi opfyldt vores opgave over for vores kunder, siger Mads Haastrup, der tager imod på den nye adresse i World Trade Center, Borupvang 3 i Ballerup. Det er den tidligere Siemens-bygning, hvis nogen skulle studse over adressen.

Igennem årene har Mads Haastrup oplevet utallige eksempler på, at produkter ikke har kunnet realiseres uden meget specielle konnektorløsninger – som regel i forbindelse med de miljøer, hvor forbindelsesteknikken er kommet i brug. Eksempelvis er en moderne soldat helt afhængig af, at hans kommunikations- og sensorsystem fungerer og er pålideligt, uanset hvilke ydre påvirkninger det udsættes for. Blandt de nyere systemkrav er den øgede fokus på levetid og recycling, som også udfordrer producenterne af konnektorer, men som i mange tilfælde taler for ODU's robuste løsninger med lang levetid og et lavt materialeforbrug.

### Endnu tættere integration af domænerne

- Vi har naturligvis ambitioner om fortsat at udvikle nye og avancerede løsninger, som i stigende grad vil gøre forbindelsesteknikken til en integreret del af såvel mekanikken som det mekanisk-elektriske interface. Konnektorer skal give tryghed, uanset hvilke medier de forbinder. Vores ODU-Mac-program har været banebrydende med sin integration af effekt, signaler, coax, trykluft/vakuum og hydraulik i de samme forbindelser samt med en meget innovativ konnektering af flere af de nyeste high-speed signalforbindelser. Med sammen-

## Produktnyt

### Nemt valg af batterilader til mindre e-mobilitetsprodukter

Elektrisk mobilitet dukker op overalt. Selv om fokus i høj grad er på elbilerne, så udgør de mindre e-mobilitetsprodukter som knallerter, cykler, løbehjul, små bådmotorer og meget mere et stadigt større marked, og forbrugerne er åbne over for de elektriske applikationer – som i stigende grad bliver rettet specifikt mod meget applikationsorienterede formål. De mange små e-mobilitetsprodukter kræver selvfølgelig opladning af batterierne, og det vil i de fleste tilfælde ske med 1-fasede ladeløsninger og desktop-opladere.

Yingjiao, der er et af RepComps meget alsidige agenturer, leverer en serie af desktop-opladere, der netop egner sig perfekt til de mindre e-mobilitetsapplikationer. YSBC-serien omfatter strømforsyninger på 300W (YSBC300), 600W (YSBC600) eller 1.000W (YSBC1000), så man kan vælge en forsyning, der ret præcist dækker behovet uden "overkill" i forhold til applikationen. Desktop-forsyningerne i YSBC-serien er forbedret til universelle input mellem 100- og 240VAC, og med valg mellem europæiske, amerikanske eller asiatiske netledninger til to eller tre ledere (m/u jord) kan man med relativt få strømforsyningstyper dække et globalt kundeunderlag, hvilket letter logistikken.

YSBC-serien af desktop-forsyninger dækker en række af de foretrukne DC-udgangsspændinger, som anvendes til opladning af batterier i små elektriske køretøjer. Dertil kommer, at man kan vælge sine spændinger i henhold til de foretrukne batterikemier, og YSBC-serien er da også rettet mod Li-Ion, LiFePO4 eller blysyrebatterier. Spændingerne strækker sig fra 12,6V til 86,4V i spring, der svarer til celleantal for de respektive batterikemier.

Kina er hjemland for et utal af producenter af små e-transportmidler, og alene gennem volumen gør det de kinesisk fremstillede Yingjiao-strømforsyninger til et prisoptimalt valg – også til vestligt fremstillede e-mobilitetsprodukter. En lav pris er dog ikke ensbetydende med, at Yingjiao går på kompromis med kvaliteten. YSBC-forsyningerne overholder standarder som UL1310, IEC61558-1, IEC60335-1 samt IEC60335-2-29. Der er beskyttelse mod overstrøm, overtemperatur, omvendt polaritet og kortslutning. Desuden er de kompakte og støjfri/støjsvage



hin - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090



*Konnektorer skal give tryghed, og forbindelsesteknikken skal bidrage til kvalitetsoplevelsen og den gode brug af det produkt, konnektorerne er en integreret del af. Det er i hvert fald Mads Haastrups holdning – og den casual påklædning i forhold til det mere professionelle snit skyldes, at vi fangede ODU på selve dagen, hvor de rykkede ind i de nye kontorer på Borupvang 3 i Ballerup.*

kobling af meget blandede, modulært opbyggede forbindelser skal konnektorerne selvfølgelig give tryghed – og de må ikke begrænse ydelsen, forklarer Mads Haastrup.

Med sin historiske start i det tyske luftvåben har ODU en årtier lang knowhow inden for konnektorer til forsvarsapplikationer, og virksomheden er ret beset den eneste producent af konnektorer til forsvarsformål inden for EU-området. Det giver en række fordele i dagens geopolitiske klima, hvor det kan være forbundet med hindringer at købe konnektorer fra ikke-EU-lande – og fra Asien i særdeleshed.

- Hvis man kommer i den situation, at et produkt faktisk skal bruges på en krigsskueplads, så vil der uundgåeligt være lande, som ikke vil levere til forsvarssystemer fremstillet i EU-lande. Og tager vi USA, så arbejder amerikanerne ud fra en "America First"-strategi. Så forståeligt som det end måtte være – og til trods for NATO-alliancen, så udfordrer det en etableret supply chain for europæiske producenter af forsvarsteknologi. I øvrigt er der ikke meget sparet ved at source konnektorløsninger fra lavtlønsregionerne, og for soldater i felten er funktion, sikkerhed og kvalitet meget mere værd end et par sparede kroner. Det gør produkter som ODU's AMC-serie til attraktive konnektorer til forsvarsapplikationer. Og vores succes på netop dette marked fortæller os, at vi har gjort noget rigtigt, vurderer Mads Haastrup.

## Det hele fungerer bedre i WTC

Det er anden gang, at ODU flytter kontor inden for en relativt kort periode, og kontoret på Hammerholmen i Hvidovre var måske lidt vel langt ude i forhold til transporten for ODU's folk. Men der er flere grunde til, at ODU nu har fået nogle nye og fine faciliteter i World Trade Center.

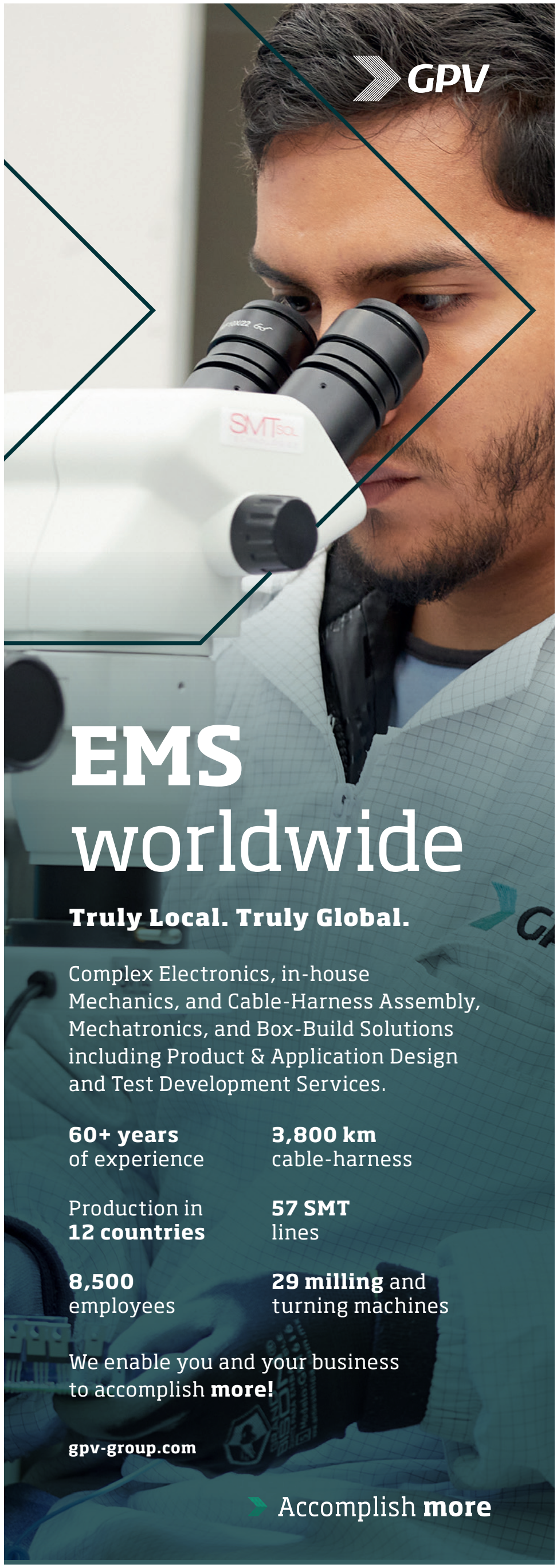
- Det hele fungerer bare bedre i WTC – og det giver ikke mindst et bedre kontor- og arbejdsmiljø for ODU's folk. Vi må ikke glemme, at vi alle bliver ældre i denne branche, og det er ikke så let at tiltrække folk af den yngre generation. De er pokkers godt vant, og STEM-fagene ligger sjældent lige til højrebenet for folk, som er 20-30 år yngre end os. Så hvis der ikke er gode og attraktive forhold, får vi ingen ansøgere til de nye jobs, som vi forventer må komme. Samtidigt må kontor og omgivelser gerne have en kvalitet, der afspejler produkterne, konkluderer Mads Haastrup.

ODU's nye kontorer er egnet til ekspansion, og der er fabelagtige faciliteter for afholdelse af møder og konferencer, samt en dejlig kantine. Desuden er der pænt mange både nye og etablerede virksomheder i WTC, og flere af disse virksomheder er kunder hos ODU – og mon ikke der kommer flere til. Vi besøgte ODU samme dag, hvor Mads Haastrup og medarbejderne havde overtaget kontoret, så det meste var endnu i flyttekasser. Men det skal nok blive til gode forhold, når alt er kommet på plads.

AC/DC-desktop-forsyninger forsynet med rød/grøn lysdiode, der fortæller om de tilsluttede batteriers ladetilstand. Forsyningerne har desuden en MTTF på 200.000 timer efter MIL-HDBK-217F-standarden, så strømforsyningerne vil med al sandsynlighed overleve applikationerne.

*RepComp ApS*
*Tlf.: 70 26 74 20*
*cgs@repcomp.dk*



# Det handler om menneskesyn og ikke regneark

**Kombinationen af Seritronics agilitet og Mekoprints muskler og spændvidde gør sidstnævntes opkøb af nabovirksomheden i Støvring til en logisk og god idé. Planen for den videre fremfærd er endnu ikke fuldstændigt på plads, men de samme grundlæggende kvaliteter er på plads – og afgørende**

*Af Rolf Sylvester-Hvid*

Som genboer i Støvring har Seritronic og Mekoprint kunnet kigge over til hinanden igennem mange år, og de to virksomheder har fungeret fredeligt side om side uden nævneværdig indbyrdes konkurrence, selv om mange af de teknologier og produkter, som de to virksomheder tilbyder, faktisk ligger nogenlunde på indbyrdes linje. Men hvor Seritronic og Mekoprint sagtens kunne fortsætte ad individuelle veje mod nye mål, så har en egentlig fusion mellem de to virksomheder kunnet give basis for endnu hurtigere vækst og en større bid af den internationale kage, så Mekoprints opkøb af Seritronic giver rigtig god mening.

- Grundlaget for de to virksomheder er i høj grad det samme menneskesyn, både udad mod markederne og indad i virksomhederne. Den positive livs- og verdensanskuelse tæller langt højere end regneark, og med dét som et fælles fundament vil samarbejdet mellem de to virksomheder have et rigtig godt udgangspunkt. I fællesskab kan vi desuden opnå en række styrker, der vil gavne begge virksomheder og give både Mekoprint og Seritronic det format, som vil være afgørende for en større indsats i retning af verdensmarkedet. Det understreger vi blandt andet gennem at udstille på Electronica 2024 i München, hvilket er første gang for Seritronic og kun anden gang for Mekoprint, indleder Anders Kold, der er administrerende direktør for Mekoprint.

- Det er interessant, at vi har haft så lille et kundemæssigt overlap gennem årene. Ved at sammenligne kundedatabaserne står det klart, at vi kun har 15 kunder til fælles blandt mere end 1000. Det er derfor et godt udgangspunkt for at få to plus to til at give fem snarere end tre, som tilfældet ofte er ved virksomhedsfusioner. Nu er det så Seritronic, der er blevet 100 procent opkøbt af Mekoprint, men Seritronic fortsætter som Mekoprint Seritronic, og for Seritronics eksisterende kunder vil meget være business-as-usual – bortset fra måske at der fremover vil være langt flere muligheder for netop at udvikle "business" for kunderne, tilføjer Hans Henrik Pedersen, der fortsætter som direktør for Mekoprint Seritronic.

## Agilitet møder muskler

Detailplanen for sammenlægningen var ikke på plads, da vi besøgte de to virksomheder tilbage i januar måned, men ikke desto mindre tegner der sig et mønster for den fremtidige fælles linje for Mekoprint/Seritronic-konstellationen: Seritronic er kendt for sin meget agile måde at fungere på i forhold til specifikke kundeønsker. Mekoprint har typisk arbejdet med nogle længere udviklingsforløb og typisk også større styktal, og det giver en oplagt mulighed for at samle de komplementære kompetencer, så kundeforløb bedst muligt kan tilpasses individuelle behov – og selvfølgelig også den udvikling, som mange kunder naturligt gennemgår, i takt med at de vokser på markederne.

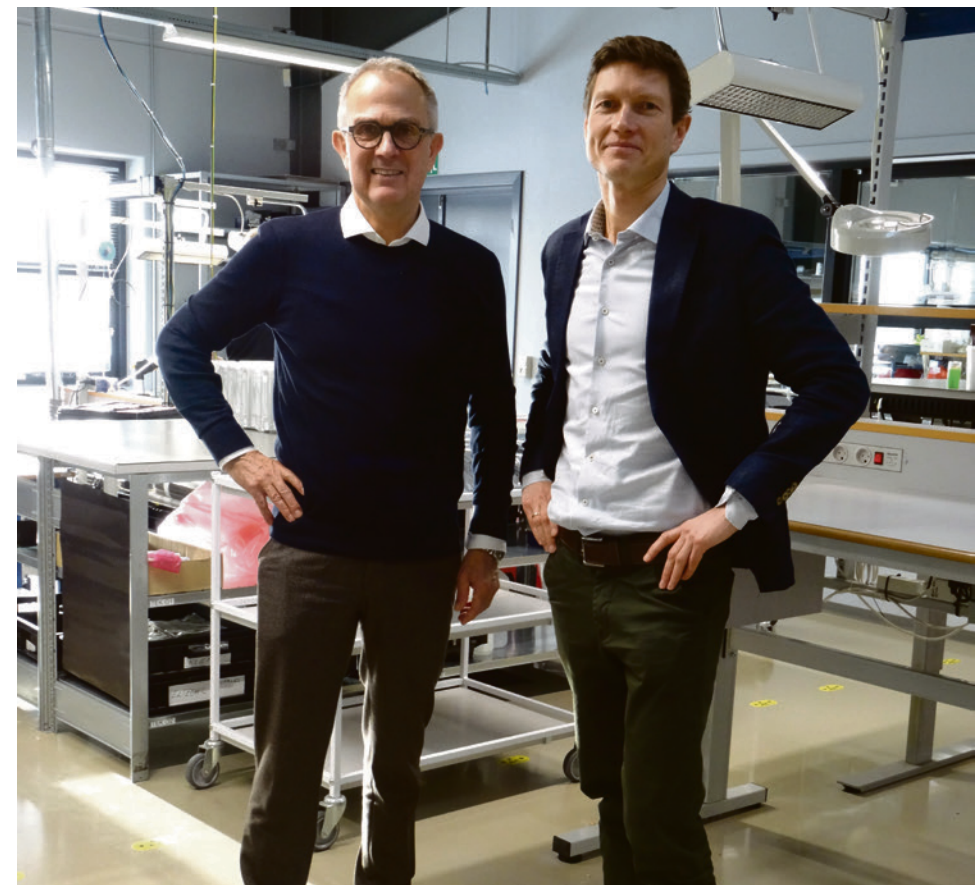
- Der er en tendens til, at flere kunder efterlyser mere færdige produkter. Det skyldes i høj grad, at kunder i begge lejre gennemgår en vækst, hvor det globale marked kræver løsninger, der kan implementeres direkte i form af færdige styringer til stort set alle formål. Det løfter de HMI-produkter, vi typisk fremstiller (menneske-maskine-interfaces) til et højere produktniveau, og til fremstilling af de mere integrerede løsninger har vi brug for integration af flere fremstillingsprocesser. Det er bare ét punkt, hvor Mekoprint og Seritronic kan bringe en samlet pulje af kapaciteter og viden i brug, siger Hans Henrik Pedersen.

Det kan Anders Kold nikke genkendende til, og han ser det som en vigtig opgave at få produktion og udviklingsforløb optimeret, så det opleves som én samlet organisation for kunderne:

- Vi vil fremover samle forskellige teams til kundesupporten, så vi i hvert enkelt tilfælde kan rette indsatsen præcis mod de faktiske og praktiske behov. Spændvidden af vores samlede kundebasis vil da også blive større, og så skal vi være i stand til at opfylde behov hos de virksomheder, der har brug for international compliance i samme grad, som vi skal kunne betjene de små og ofte nye kunder fra starten. Det er netop dér, at agiliteten møder den kraft, der ligger i stordrift og volumenproduktion, konstaterer han.

## Kina både hér og dér

Seritronic har ifølge Hans Henrik Pedersen i et stykke tid haft en ambition om at blive blandt Europas bedste leverandører af HMI-løsninger, betjeningspaneler og lignende produkter, der udgør en meget væsentlig del af identiteten i slutkundernes produkter. Med de teknologier, som Mekoprint råder over, kan den ambition blive en realitet, da Seritronic blandt andet kan trække på de større ingeniørkompetencer, som Mekoprint lægger i puljen.



*Hans Henrik Pedersen (tv.) og Anders Kold forener kræfterne efter Mekoprints opkøb af Seritronic. Samlet skal de to virksomheder levere en spændvidde, som kommer såvel små som store kunder til gode, og hvor agilitet og muskler understøtter hinanden.*

- Omvendt har Seritronic en række leverandører i både Taiwan og Kina, og de kan sagtens være til gavn for Mekoprint. Mekoprint har dog også i lang tid haft kinesiske leverandører samt et kontor i Hongkong. Ved at strømline vores indsats og leverandører i både Kina og Taiwan får vi blandt andet mulighed for at levere større og mere omfattende fuldt færdige box-build-løsninger, slutter Anders Kold. Og når det drejer sig om box-build, er det netop et område, som Seritronic i længere tid har haft et godt øje til – også i samarbejde med tyske partnere. Men sammen med Mekoprint bliver det nok lettere at få skabt en produktion, der er fuldt synkron med kundebehovet – og så kan alle vel nok påskønne, at navnet fremover vil være Mekoprint Seritronic …

# Produktnyt

## Fotorelæ med omfattende beskyttelsesfunktioner

Toshiba Electronics Europe GmbH lancerer nu deres første DIP4-kapslede fotorelæ til nominelt >1,4A med en terminalspænding på 80V i off-tilstand samt med beskyttelsesfunktion mod overtemperatur og overspænding.

Fotorelæer parrer funktioner fra optokoblere med en MOSFET-switch på output, og de bruges ofte som erstatning for mekaniske relæer. Som solid state-komponenter har fotorelæer ingen kontaktsæt, der kan slides, og de er lydløse i drift, små i fysisk outline, og de behøver kun en lille effekt for at fungere.

Fotorelæer bruges i en lang række applikationer lige fra bygningsstyring over sensorer, I/O-interfaces, batteri management-systemer til alle steder, hvor man normalt ville forvente at se mekaniske relæer.

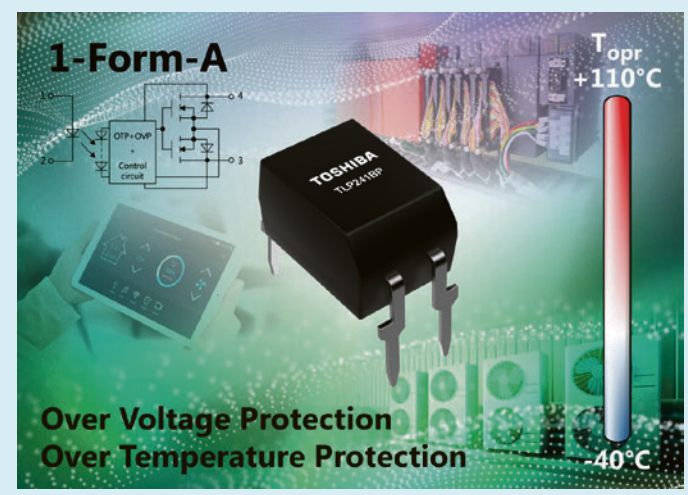
Toshibas nye TLP241BP-fotorelæ er konfigureret som 1-Form-A/normalt åben (NO) og kan levere en kontinuert strøm i on-tilstand (ION) på 1,4A eller 4,2A (IONP) for pulsdrift. Der er en input-output isolationsspænding (BV) på 5.000Vrms, og fotorelæerne kan fungere ved omgivelsestemperaturer mellem -40°C og +110°C.

En indbygget overtemperaturbeskyttelsesfunktion beskytter output-MOSFET'en mod overstrømsituationer. En aktiv clamping-MOSFET beskytter komponenten mod overspændinger over den nominelle blokeringsspænding. Disse beskyttelsesfunktioner gør fotorelæerne velegnede til brug i miljøer med høje niveauer af elektrisk støj som i industrien eller i aircondition-apparater.

Med sin indbyggede beskyttelsesfunktioner og solid state-drift bidrager TLP241BP i betydeligt omfang til pålideligheden i elektrisk udstyr, som indsættes i hårde miljøer.

TLP241BP er både UL- og eUL-godkendt og har desuden VDE-certifikat. Komponenterne er fuldt tilgængelige og allerede nu i masseproduktion.

*Find flere informationer på Toshibas website: https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/product/isolators-solid-state-relays/photorelay-mosfet-output/detail.TLP241BP.html.*






hin - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090

Prevas

# ISO13485 certified development house

Medical devices
Product Development
Projects
Consultants
Software and SaMD
Hardware
Mechanics
Project Management
Risk Analysis
Cyber Security
QA/RA
QMS
Verification
Validation

Prevas is a development hub with ingenuity at its core. With high technical competence and deep business understanding, we help customers from a wide variety of industries through continuous technological innovation. Good for people, planet, and profit.
Prevas was established in 1985 and currently employs 950 people in Sweden, Denmark and Norway.
Prevas is listed on NASDAQ Stockholm since 1998. Certified according to ISO 9001 and ISO 13485.
For more information about Prevas, visit www.prevas.dk.

Prevas | Hello Possibility.

# Kompakt overblik over robotternes fremskridt

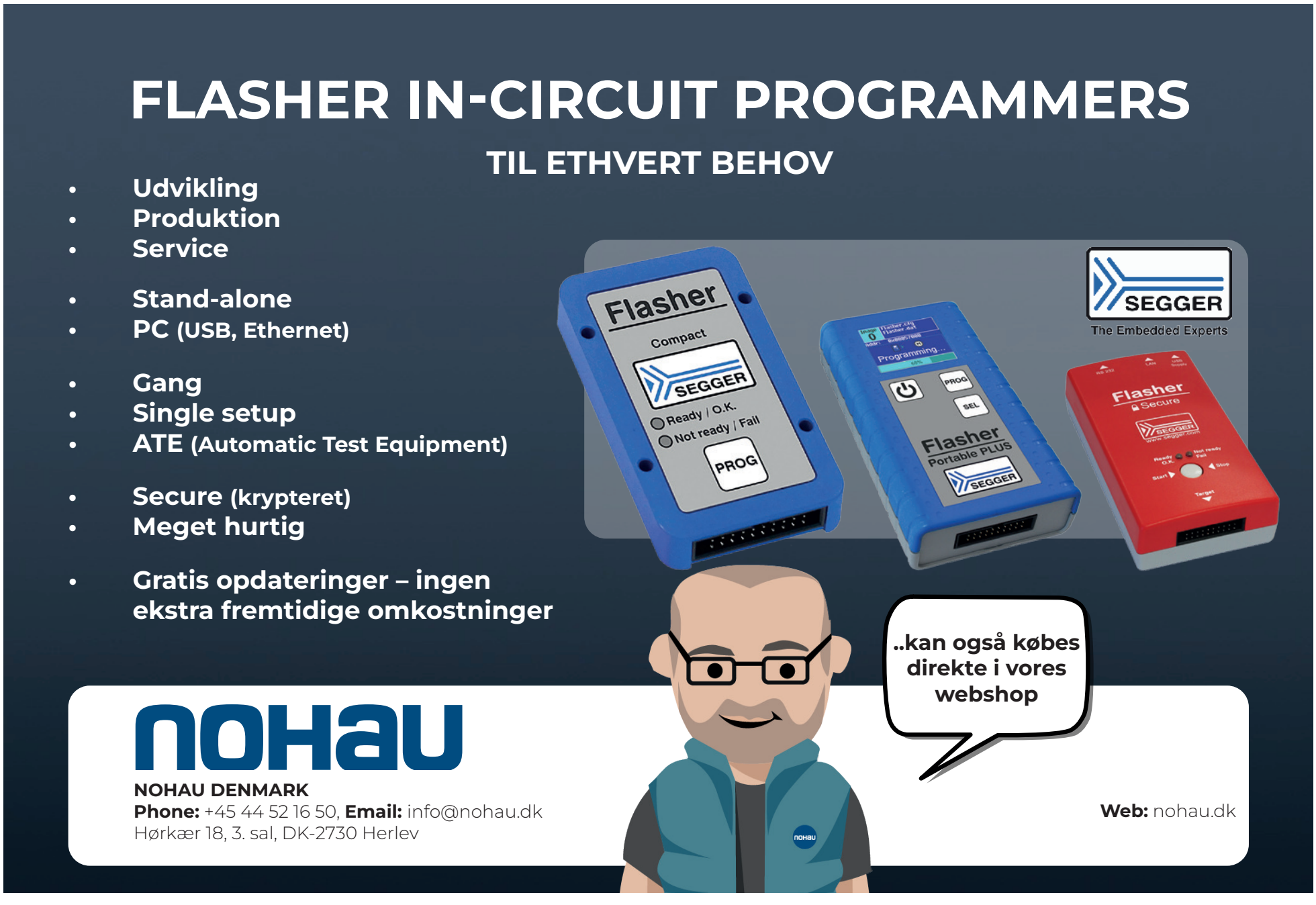
**I dagene den 13.-15. marts afholder OSE – Odense Sport & Event – robotmessen, R-24, i Odenses messecenter. Robotmessen er ved at bide sig fast, og placeringen midt i Danmark er lige så logisk, som den er bekvem**

*Af Johnny Elmeskov*

På Aktuel Elektronik er vi ved at pakke bilen for at tage en tur til R-24, som er ved at manifestere sig som en både førende og spændende event med både messe og konferenceprogram for produktion og anvendelse af robotter. Det er igen OSE i Odense, der lægger haller til robotmessen, og det er jo et både centralt og naturligt samlingssted, da Odense jo er omdrejningspunktet for den såkaldte "Robocluster" – og på sin vis også fødestedet for de kollaborative robotter – eller cobots med et mere internationalt ord.
Der er ingen tvivl om, at cobotløsningerne er kommet for at blive – og at de vil være i centrum for R-24. Virksomheder i både Danmark og udlandet har taget robotterne ud af burene, så de nu i dag indgår som elektromekaniske partnere i mange produktionsmiljøer i tæt samarbejde med menneskemontører og de operatører, der betjener robotterne. De såkaldte cobots har vist sig af være en god hjælp i forbindelse med at gøre produktion i Vesten rentabel, og side om side med AGV'er (Automated Guided Vehicles) og AMR'er (Autonomous Mobile Robots) arbejder disse både mobile og stationære cobots i åbne miljøer.
Ønsket om at lade cobots varetage stadigt større payloads med en samtidig drift uden for mekaniske afgrænsninger og



*Foto fra R-22, men udviklingen går den samme vej under R-24: Fremad og opad med større payloads, rækkevidder og funktionstider. Besøg selv robotmessen, R-24, i dagene den 13. til 15. marts i Odense. Det vil helt sikkert være turen værd.*

lysbomme har selvfølgelig krævet flere og mere avancerede antikollisionsløsninger som "intelligent hud" til robotterne, lidar-løsninger, som detekterer objekter og levende væsner, samt venlig kommunikation med de menneskelige kolleger. R-24 vil helt sikkert have fokus på de større og mere ydedygtige cobots.

### Droner i baghaven

Den noget triste geopolitiske situation har givet fornyet fokus på droner og anti-drone-løsninger, og det vil være realistisk at forvente fokus på UAV'erne (Unmanned Autonomous Vehicles) under R-24. Uanset om dronerne kører, sejler eller flyver, så indgår de i robotkonceptet, og med H.C. Andersen Airport (Beldringe) i OSE's baghave er der ikke langt til de zoner, hvor droner kan afprøves og optimeres i praksis.

I Odenses messecenter vil hallerne A og C være taget i brug til robotterne, og det giver plads nok til, at robotterne vil kunne bevæge sig rundt blandt publikum. Messen er understøttet af et konferenceprogram, som tager afsæt i de nyeste teknologier og anvendelser. Vigtigst af alt er nok de overvejelser, som produktionsvirksomheder, laboratorier og lignende steder med rutineprægede opgaver gør sig i anskaffelsen af robotløsninger. Robotter skal give økonomisk mening. Men med en stigende grad af AI ombord og den såkaldte "situation-awareness" bliver robotterne mere intelligente i løsning af opgaverne. Og da priserne samtidigt falder løbende, kan robotter være fine løsninger på opgaver, der for bare fem år siden havde været utænkelige i robotsammenhæng.

Programmet for konferencerne er lige så stort, som det er omfattende. Både forskning og industri er rigt repræsenteret, og der er en masse politiske buzzwords, som måske giver mening for nogen – og knap så meget for andre. Men et kig ned over konferencerne afslører, at der er en del foredrag og seminarer, som har fokus på Scratch-blokprogrammering, der er særdeles relevant for hurtig og nem implementering af robotter. Hele programmet kan ses på https://eventsite.eventbuzz.com/r-24-12384/program.

# Produktnyt

## M5-typer tilføjet program af cirkulære konnektorer og kabler

CUI Devices' Interconnect Group annoncerer tilføjelsen af M5-konnektortyper til sit program af cirkulære konnektorer og cirkulære kabelkonfektionerede produkter. CDM5-familien indeholder en række han- og hunstik som jacks eller plug-versioner med 3- eller 4-pin kontaktoptioner. M5-skrueterminaler i en kobberlegering samt lige- eller retvinklet orientering og kabellængder på 1, 2 eller 3 meter. M5-modellerne tåler temperaturer mellem -25°C og 80°C, spændinger til nominelt 60VAC og strømme op til 1A. Kodede versioner er også til rådighed som kundespecifikke konfigurationer.



konnektorerne og -kablerne er alle A-kodede til support af 1Gbit Ethernet og har desuden IP67-tæthedsklasse til brug i de hårde miljøer, man ofte ser i applikationer inden for industri og fabriksautomation.

De nye cirkulære M5-konnektortyper leveres med huse til panelmontage i PC-pin eller ledningstermineringer og M5 x 0,5 eller M5 x 0,75 gevind. De cirkulære konfektionerede M5-kablinger leveres med PVC- eller PUR-yderskærme og

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

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

## Cylindriske miniature MIL-DTL-26482-konnektorer fra Conesys



Powell Electronics, der er leverandør af konnektorer og meget mere til hi-rel applikationer inden for forsvars-, aerospace- og industrielektronik, kan nu levere de robuste cylindriske miniature MIL-DTL-26482-konnektorer (Series II) til kommercielle, aerospace- og forsvarsapplikationer øjeblikkeligt og direkte fra lager. Komponenter er udstyret med en pålidelig bajonetkobling i et design, hvor crimp-kontakter kan isættes og fjernes bagfra i konnektorerne.

Conesys MIL-DTL-26482-konnektorer kan leveres med kapslinger i aluminium- eller rustfrit stål, og der er fire bøsningstyper på programmet: Med smal flange til panelmontage, bred flange til vægmontage, til kabelmontage samt typer til jam-nut montage med indbyggede "O"-ringsforseglinger designet til bagpanel "D"-hul montage. Stik findes i to designs med eller uden RF-støjskærmning.

De i alt 33 insert-konstellationer i hver MIL-STD-1669 er understøttet af værktøjer kvalificeret efter MIL-DTL-26482 Series og med brug af mellem tre og 61 M39029-kontakter Kontakterne leveres i sizes 20, -16 og -12, der kan termineres til trådtykkelser mellem 24- og 12-gauge.

*For flere informationer, se venligst: www.powell.com/content/Conesys-3100042500.*
*For projektdesign eller indkøbssupport, kontakt: Europe@powell.com.*




# Mikrocontrollere i industrielt high-end udstyr

**Robotter og industrielle drev kræver ud over teknisk diversitet og maksimal processorkraft på mindst mulig plads også i dag et meget højt sikkerhedsniveau**

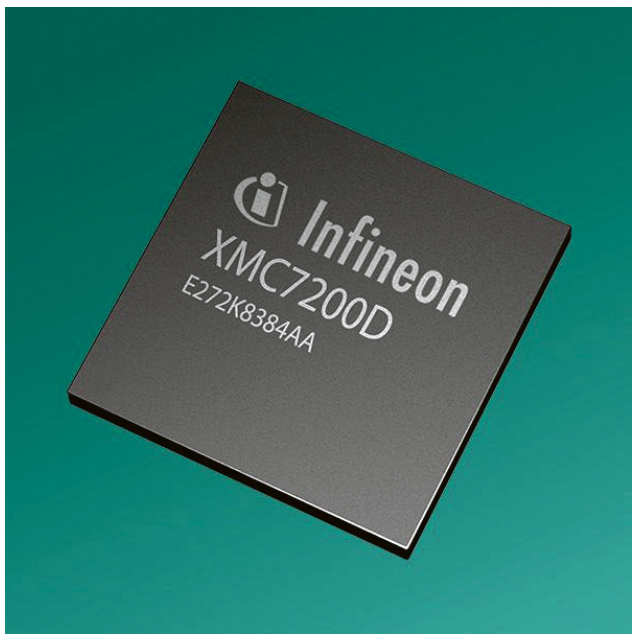
*Af Andreas Heder, FAE, Rutronik, og Panagiotis Venardos, seniorchef for industrielle MCU'er, Infineon Technologies*

Industrivirksomheder udgør en lang række udfordringer for elektronikken. For at overkomme mulige problemer er den rigtige mikrocontroller et vitalt valg ud over de mere selvfølgelige designkriterier, omfattende tests og overensstemmelse med såvel industristandarder som regulativer.

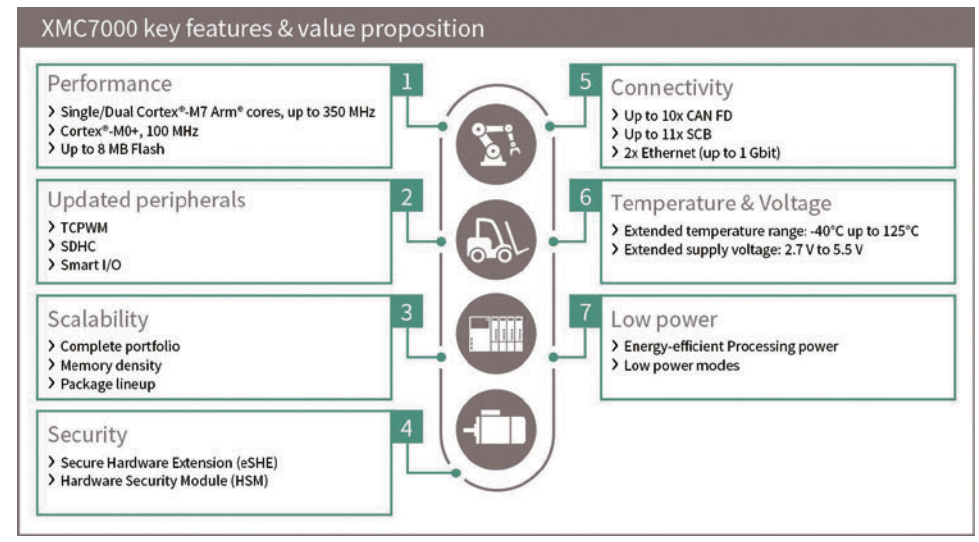
Ved udvikling af high-end applikationer som robotter, industrielle drev og applikationer til elektriske køretøjer er faktorer som energi, ydelse, effektivitet og sikkerhed af afgørende betydning. Valget af den optimale mikrocontroller bidrager i høj grad til opnåelse af disse mål. Det er nødvendigt med komponenter af en høj kvalitet samtidig med en fleksibel, ydedygtig og effektiv løsning med de funktioner, der er tilpasset det krævende miljø, som potentielt kan drille både applikationen som den underliggende elektronik.

Behovet for styringer i moderne industrielle proceslinjer er fulgt af en stadigt stigende kompleksitet og høje datavolumener, som i stigende grad skal behandles i real-time. Det er en meget stor udfordring for designere af industrielle styringer. Ud over behandling af de store mængder data skal systemerne også garantere dataintegriteten. En effektiv styring og allokering af ressourcerne inden for CPU'en er såvel som brugen af interne og eksterne memory-ressourcer af meget stor betydning.

Desuden er der de opgaver, som skal udføres i real-time i de industrielle applikationer. For at sikre at disse opgaver bliver udført sikkert og korrekt i real-time intervallerne, skal delays og fejl naturligvis holdes på et absolut minimum.




*XMC7000 fra Infineon har alt, hvad en mikrocontroller til industrielle applikationer kan have brug for.*




*Ydelse, energieffektivitet og sikkerhed er i fokus, når man skal udvikle robotapplikationer, industrielle drev og applikationer til elektriske køretøjer.*

Inden for 24-7-produktion kan det være svært at implementere blandt andet som følge af jævnlige software-opdateringer, hvis frekvens og varighed ikke altid er kendte faktorer – endsige konstanter.

For uafbrudt drift af det samlede system i et industrielt miljø er adskillige nøglefunktioner og systemintegration nødvendig for at sikre pålidelig drift, høj ydelse og kompatibilitet med specifikke applikationer. Det inkluderer brugen af industrielt specificerede komponenter, der er kendetegnet ved lang levetid og komponent-support samt udvidede temperatur- og spændingsområder. Den valgte mikrocontroller skal desuden supportere de rigtige interfaces og tilhørende kommunikationsprotokoller og være kompatibel med en lang række industrielle softwareværktøjer og -biblioteker.

### XMC7000

En komponent, der opfylder alle de nævnte kriterier, er Infineons 32-bit XMC7000 mikrocontroller. Den er baseret på Arm Cortex M7-processorkernen og er oprindeligt udviklet til industrielle formål. Den er derfor udstyret med forskellig periferi som CAN-FD, TCPWM og Gigabit Ethernet og indeholder desuden en udpræget beskyttelse af hardwaren. Desuden har XMC7000 power-down tilstande, som trækker så lidt som 8µA. Takket være sit udvidede temperaturområde til mellem -40°C og +125°C er XMC7000 yderst modstandsdygtig over for hårde industrielle påvirkninger. For at opfylde designkrav så præcist som muligt har Infineons MCU en høj grad af skalérbarhed i forhold til antallet af processorkerner og størrelsen af både flash- og RAM-memory, ligesom kredsen leveres i fire forskellige kapslinger og pin-outs med i alt 17 partnummervarianter.

Et robust lokalt kommunikationsnetværk er nødvendigt for pålidelig og sikker samtidig drift af alle de vigtige subkomponenter til motor- og effektstyring i drev, kontroller og sensorer. Til dét formål understøtter XMC7000 de standardiserede kommunikationsinterfaces som CAN-FD, serielle kommunikationblokke (SCB) samt Ethernet-interfaces. En ekstern memory, et SDHC-interface, et I2S/TDM-interface samt adskillige I/O'er letter integration og kommunikation mellem forskellige komponenter og platforme.

I de fleste tilfælde skal opgaver som dataopsamling fra sensorer og styring af eksterne effekthalvledere udføres i real-time. For at kunne opfylde de krav er XMC7000 udstyret med op til to Arm Cortex M7-kerner med clock-rater på op til 350MHz med op til 8MB flash, og op til 1MB SRAM. Desuden er der 256KB arbejdsflash, der i modsætning til kodeflashen er optimeret til betydeligt flere reprogrammeringer.

### Beskyttelse mod cybertrusler

Den stigende grad af konnektivitet og den omfattende dataudveksling inden for produktions- og automationsmiljøerne giver i sagens natur åbninger for flere og mere omfattende cybertrusler. Motor- og effektstyringssystemer er især udsatte for cyberangreb, der i kritisk omfang kan forstyrre produktionsprocesserne og udgøre en stor risiko over for følsomme data.

Med henblik på disse risici er sikkerhedsforholdsregler i forhold til SOTA firmware-opgraderinger (secure-over-the-air) og secure-boot-funktioner kritiske for den pålidelige og sikre afvikling af den rigtige firmware. Faste ankre skal inkludere kryptering, og en stram adgangskontrol og detektering af utilsigtet adgang hjælper også til at forhindre disse trusler udefra. Sikkerhedsfunktioner bliver udført af den integrerede Arm Cortex M0+, der eksekverer opgaverne i real-time.

### A/D-konvertere, timere/tællere og PWM'er (TCPWM) er vitale komponenter

Til support af applikationer

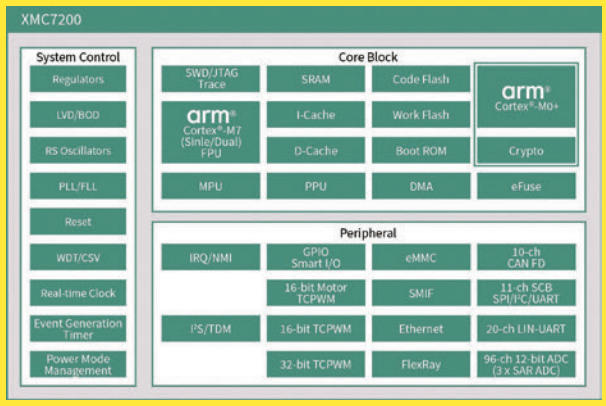
Dansk elektronikmontering
i høj kvalitet og
med stor fleksibilitet
• Prototyper
• Serieproduktion
• Avanceret SMD
01005, µBGA
0,14 mm pitch
• THT
• 3D-AOI
• Design for produktion
• Indkøb
• Test
• Box build
• Rework
ISO 9001 og
Medico 13485 certificeret
EUROTECHNIC
Nu med selektiv lodning
www.eurotechnic.dk
Kontakt: Flemming Torp eller Heine Kragelund
salg@eurotechnic.dk – Tlf. +45 98373722



hīm - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset opgaven. Uanset miljøet. RING 76259090

**Nøglefunktioner i XMC7000**

- 32-bit MCU.
- Som single- eller dual-core baseret på 350MHz Arm Cortex M7 og 100MHz Arm Cortex M0+ til kryptering.
- Op til 8MB flash og op til 1MB SRAM samt I/D-cache.
- Spænding: 2,7V-5,5V.
- Udvidet temperaturområde op til 125°C.
- Interfaces: CAN FD med op til 10 kanaler og SCB med op til 11 kanaler.
- eMMC, SMIF (QSPI/HS-SPI), 10/100/1000 Mbps Ethernet med op til to kanaler.
- A/D-konverter.
- Op til 96 kanaler baseret på tre 12-bit A/D-konvertere (SAR ADC).
- Timer.
- Motorstyring med op til 15 kanaler, 87-kanals 16-bit TC-PWM (Timer/Counter/Pulse Width Modulation), 16-kanaler 32-bit TCPWM.
- Timer til event-generering.
- Kapsling: 100/144- og 176-pin TQFP, LFBGA-272.




med multiakse-drev og synkron sampling af analoge sensorsignaler har XMC7000 tre uafhængige A/D-konvertere med upstream-multiplexere baseret på SAR-princippet (Successive Approximations Register) med den lavest mulige latency til real-time sampling. XMC7000 har desuden et stort antal TCPWM-blokke, som kan anvendes fleksibelt. For eksempel i styring af trefasede asynkrone motorer kan den gennemsnitlige spænding påtrykket motoren fintunes gennem en snedig justering af duty cycle for PWM-signalerne, så man opnår et optimum mellem ydelse og respons. Til dét formål er TCPWM-blokkene indbyrdes forbundne på hardwareniveau, og de giver en række muligheder for trimning af parametrene. Der er desuden specifikke PWM-moduler til motorstyring med styring af forskellige funktioner som udvidet kvadratur, asymmetrisk PWM-generering og justering af dødtid.

XMC7000 har desuden specielle I/O-funktioner defineret som "smarte I/O'er". De kan parameterindstilles som digital forbindelseslogik (AND, OR, XOR og forud definerede lookup-tabeller). Input-signalerne kan derfor behandles uden indgreb fra CPU'en. Det giver dermed mulighed for eksempel for at detektere visse mønstre på én eller flere pins i controllerens energibesparende tilstande, så kredsen i så fald kan reagere på ændringer (safety circuit).

### Udviklingsværktøjer

Der eksisterer en række softwareløsninger til XMC7000, hvormed det bliver lettere for brugeren at udvikle motorstyringer eller energikonverteringsapplikationer. Infineon leverer selv Modus-Toolbox udviklingsplatformen til de formål, og den indeholder softwareværktøjer og ressourcer, som letter designprocessen. Softwaren kan bruges i en standalone eller fuldt integreret version med det Eclipse-baserede IDE. Den brugervenlige komponentkonfigurator tillader en konsistent udvikling på tværs af multiple industrielt standardiserede platforme som Eclipse, VS-kode og IAR. Desuden inkluderer Modus-Toolbox et sæt udviklingsværktøjer, biblioteker og embeddede runtime-funktioner. Modus-Toolbox er gratis og supporterer desuden en lang række andre Infineon-produkter.

Se i øvrigt en demo fra Electronica 2022 i München af en robotarm til industrielle applikationer baseret på XMC7000 på: www.youtube.com/watch?v=Su1ZCZ-LtoY.

# Produktnyt

## Forbedret ydelse i polymere hybride ZV-serien af elektrolytter

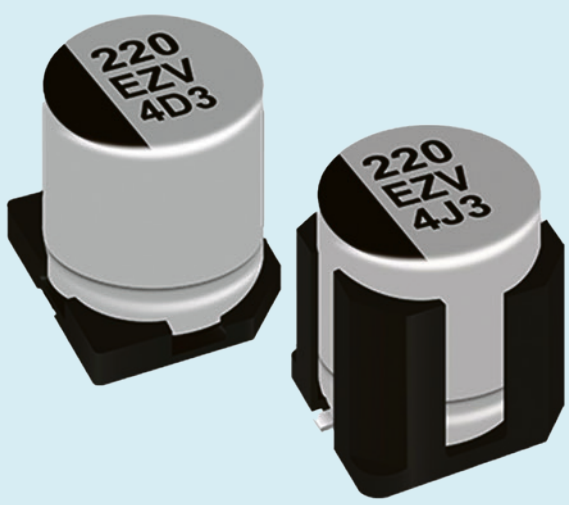
Panasonic introducerer den nye ZV-serie af avancerede polymere, hybride elektrolytkondensatorer, der sætter helt nye standarder i industrien inden for:

- Højere ripple-strøm: En opnåelig maksimal ripple-strøm (3,3~4,6Arms) er rundt regnet 50 procent højere end konkurrerende produkter i sammenlignelige kapslinger. ZV-serien sikrer dermed en overlegen ydelse i selv krævende applikationer.
- Lavere ESR (Ækvivalent Serie Resistans): Hvor sammenlignelige kondensatorer normalt rammer en ESR på rundt regnet 16mΩ ved 35V, så har ZV-serien en betydeligt lavere ESR på 12mΩ ved denne spænding – og derfor også en bedre effektivitet og pålidelighed i elektroniske designs.

Den nye kondensator er AEC-Q200-godkendt til de strengeste kvalitetsstandarder, hvad der ikke mindst er afgørende for bilindustrien. ZV-serien er hårdfør selv under høje temperaturer med nok industriens længste levetid på 4.000 timer ved135°C og 125°C. Med sin fokus på holdbarhed har ZV-serien også vibrationsbeskyttede varianter, der tåler chok op til 30G, hvad der gør den nye serie til et pålideligt valg.

ZV-serien finder applikationer i en række "under motorhjelmen"-designs som i vandpumper, oliepumper, køleblæsere, højstrøms DC/DC-konvertere og ADAS-formål. Serien egner sig også til brug i inverter-forsyninger af robotter, blæserkølinger, solcellesystemer og mange flere, hvor kondensatorerne dækker DC-siden af både inverter- og ensretterkredsløb.

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




R&S®ESSENTIALS
NEXT-GENERATION OSCILLOSCOPE: EVOLVED FOR MORE CHALLENGES
Precision made easy.
NEW MXO 5 series oscilloscope
The MXO 5 series delivers breakthrough oscilloscope technology to speed up your understanding and testing of electronic systems. With both four- and eight-channel models, the specifications of the MXO 5 series impress, making the instrument stand out above other industry choices. In addition, the MXO 5 series oscilloscopes are the epitome of cutting-edge technology by delivering quick and accurate results. With custom technology and game-changing features, these oscilloscopes are the perfect tools for understanding circuit behaviors.
More at: www.rohde-schwarz.com/product/mxo5
ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

# Åbning til mere elektrificering med TMR-baserede integrerede strømfølere

**LEM har netop annonceret sit samarbejde med TDK om udvikling af næste generation tunnel magnetoresistance (TMR-baserede) integrerede strømsensorer til elektrificeringsformål. Det er et skridt i retning af den vækst, som sker inden for strømfølingsteknologierne, hvor højere volumener og prisoptimerede produkter kendetegner markedet. Det er værd at kigge nærmere på de skiftende trends i branchen, og den værditilvækst samarbejdet med TDK giver kunderne**

*Af Thomas Hargé, vicedirektør, Global Product Management, LEM*

Den stigende grad af elektrificering har i høj grad påvirket marked og teknologier inden for strømsensorer. Det globale fokus på $CO_2$-reduktion er ved at skabe en decideret revolution inden for elektrificering. Vi bevæger os mod en elektrisk planet, og det påvirker stort set alle markeder.

Det største område er uden tvivl elektrificeringen af personbiler. Transportsektoren har om nogen bidraget til de massive $CO_2$-udledninger, og automobilsektoren vil tegne sig for rundt regnet halvdelen af strømsensormarkedet i løbet af de kommende fem år. Det ændrer billedet i forhold til de teknologiske fremskridt, som vil være nødvendige inden for en meget kort tidshorisont.

Men hvordan har LEM så tilpasset sine strategier til den nye trend inden for elektrificering? Jo, virksomheden har fra effektelektronikkens spæde start udviklet strømfølere til banedrift, elbiler og industrien i tæt samarbejde med kunderne på nøglemarkederne, så eksisterende teknologier er blevet optimeret til de løsninger, som slutbrugerne efterspørger.

Igennem det seneste årti har LEM udviklet applikationsspecifikke strømsensorer til elbiler (EV) og hybridbiler (HEV). I takt med væksten på markedet har man fokuseret på et samarbejde med kunderne om en øget integration af sensorerne i inverterne og i de on-board opladere, som konverterer AC til DC i bilens batteripakke og i batteri management-systemerne (BMS).

## Størrelsen har betydning

Størrelsen af elektronikken er altid en faktor på grund af den ofte begrænsede plads især i elbilerne. Vægt spiller også ind, så komponenterne skal være så små som muligt, så applikationens forbrug bliver mindst mulig – hvilket jo har en indflydelse på blandt andet elbilers rækkevidde.

En højere grad af integration i kundesystemerne fører ofte til gennembrud inden for halvlederløsningerne. Derfor har LEM siden 2017 investeret betydeligt i udvikling af halvledere til fremstilling af integrerede strømsensorer (ICS'er), som grundlæggende er en "strømsensor-på-en-chip", hvormed brugerne kan fremstille mindre systemløsninger.

Mindre effektkonverteringssystemer kan også komme til verden med brug af SiC- eller GaN-teknologi. Disse nye transistorer switcher hurtigere, så man kan bruge mindre magnetiske komponenter (som spoler). Som følge heraf skal strømfølerne også gøres hurtigere og smartere end tidligere, så de bliver i stand til at måle større strømme ved højere frekvenser.

Igen er integration nøglen til kompakte designs, så strømsensorerne bliver løbende mindre. Desuden bliver softwaren også en stadig mere integreret del af den forenklede anvendelse med flere funktioner til rådighed med en mindre mængde hardware, ikke mindst i elbilerne.

Endelig – men lige så vigtigt – er det faktum, at mange automotive applikationer kræver "sikre" strømmålinger. Det er blandt andet derfor, at LEM har udviklet ISO26262-kompliante sensorer med sikkerhedsniveauer, der inkluderer kvalitetsstyring (QM) og ASIL-C (Automotive Safety Integrity Level C) certificering.

LEM kan holde sin førerposition hen over de forskellige applikationer gennem sit tætte samarbejde med kunderne og en fælles udvikling af innovative løsninger, der er vitale for at opfylde markedets altid omskiftelige behov. Som tidligere nævnt, har LEMs investeringer i halvlederteknologi gjort, at virksomheden kan accelerere arbejdet med fortsat at gøre virksomhedens sensorer mindre.

## TMR forbedrer strømsensorerne

Når LEM investerer i nye sensorteknologier som TMR (Tunnel Magneto Resistance) i et samarbejde med TDK, så bliver LEM i stand til at udvikle hurtigere, mere præcise sensorer med et lavere forbrug. Samtidig har LEM gjort betydelige fremskridt inden for software, så de nye systemer bliver "smartere" end forgængerne. Eksempler på disse investeringer i forskning kan ses i et R&D-center bygget til formålet i Lyon, Frankrig, samt etableringen af et dedikeret team i Bulgarien.

Over de seneste år har LEM set, hvordan væksten inden for især det automotive marked gennem forøget elektrificering har tiltrukket flere virksomheder fra halvlederindustrien, som nu ekspanderer deres bidrag til denne sektor. Der har også været en vis vækst inden for de "klassiske" automotive tier 2-producenter (som de komponentproducenter, der leverer til OEM-bilproducenterne) – og det har ført til visse interessante løsninger.

LEM har derfor også strategier, der skal holde virksomheden på forkant af de dynamiske markeder. Ud over de beskrevne indsatser inden for de førnævnte teknologier er LEM den eneste virksomhed i sektoren, som udelukkende fokuserer på strømsensorer. Det har ført til, at virksomheden i dag råder over den bredeste porteføljе af strømfølere, så man kan levere den rigtige teknologi til enhver ny markedsudfordring. TMR er en sådan teknologi, der vil blive udbredt til porteføljen af løsninger. Desuden har LEM akkumuleret en betragtelig knowhow inden for strømmåling. Denne vitale rolle har også gjort LEMs ingeniører i stand til at udvikle nøjagtige og pålidelige sensorer i kundernes applikationer.



*Thomas Hargé forklarer, hvordan LEM har været i stand til at holde virksomheden i front af udviklingen inden for strømsensorer ved udelukkende at fokusere på denne komponentkategori.*

## Integrerede sensorer er et naturligt udviklingstrin

Men hvordan placerer LEM så sine integrerede strømsensorer (ICS'er) som en løsning på behovet for "mindre, smartere og billigere"? Jo, LEM ser ICS'erne som en naturlig udvikling for strømsensorer. Og faktisk er ICS'erne blot mindre versioner af deres forgængere. Man overvejer ikke altid, at alle udfordringer i forbindelse med strømmåling bliver forstærket, når komponenterne bliver mindre. Det medfører, at det er kritisk vigtigt at have en dyb forståelse for forhold som di/dt, dV/dt og partielle udladninger, når man arbejder inden for denne sektor – hvis man nu skal nævne nogle få.

En af de største fordele ved ICS'er er deres størrelse. Et eksempel på en typisk applikation, hvor en traditionel LEM-sensor ville være for stor, ville være elcykler. Takket være ICS-teknologien kan man realisere 8-SOIC (3,90mm brede) sensorer som GO 20 SME Hall-effekt strømfølerne, der nu er små nok til at kunne indpasses i en elcykels motor, hvor den kan give en præcis momentstyring. De ekstremt lave sensorer har en galvanisk adskillelse af primær- og sekundærsidernes kredsløb med isolationsspændinger på $2500V_{RMS}$ og et lavt forbrug. Sensorerne har også en høj immunitet over for støj udefra, fremragende isolation, ingen magnetisk hysterese samt en elektrisk modstand så lav som 0,9mΩ.

Inden for ICS-området løser LEMs TMR-teknologi en række specifikke udfordringer. De fleste ICS'er bruger i dag Hall-elementer til føling af det magnetiske felt genereret af den strøm, der skal måles. Efter mange års forbedring af Hall-sensorerne har LEM nået et punkt, hvor eksempelvis en hurtigere måling af strømmen ville medføre trade-offs som tab af præcision eller et højere forbrug. Det fine ved TMR-teknologien er, at den giver fremskridt på alle fronter – hurtigere måling, bedre præcision og samtidigt lavere forbrug. Det eliminerer kompromiserne og vil i vid udstrækning kunne opfylde behovet fra en række specifikke applikationer.




*Samarbejder med kunder og andre komponentproducenter fører til større integration og mindre løsninger trods hurtigere målinger og større strømme. Udviklingen af TMR-teknologien er blandt andet sket i samarbejde med TDK-koncernen med den hastigt voksende elektrificering af bilmarkedet for øje.*

## Elbiler først til at bruge TMR

On-board ladere i elbiler vil være de første applikationer, som vil have glæde af TMR-teknologien, da de kræver meget hurtige strømmålinger. Derefter følger solcelle-invertere med integrerede strømsensorer, som giver en fremragende offset af drift over temperaturer (hvilket er afgørende på AC-siden af inverterne).

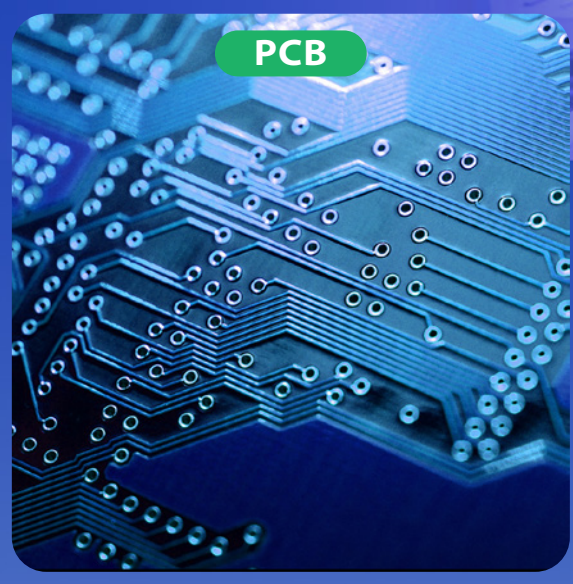
TDK har udviklet en stor viden inden for TMR-teknologien. Netop denne kombination af virksomhedens TMR-viden og LEMs erfaring inden for ICS-udvikling har gjort det muligt at sætte nye standarder inden for ICS-ydelsen for OBC'er, solcelle-invertere og andre applikationer som autonome køretøjer. LEM har valgt TDK som partner baseret på, at TDK råder over de bedste teknologier og er en pålidelig leverandør, som råder over automotive-kvalitet og modne processer. Samarbejdet er kommet i stand med det mål at fremstille en TMR-baseret sensor, der er hurtigere, mere præcis og mere støjsvag end de eksisterende løsninger.

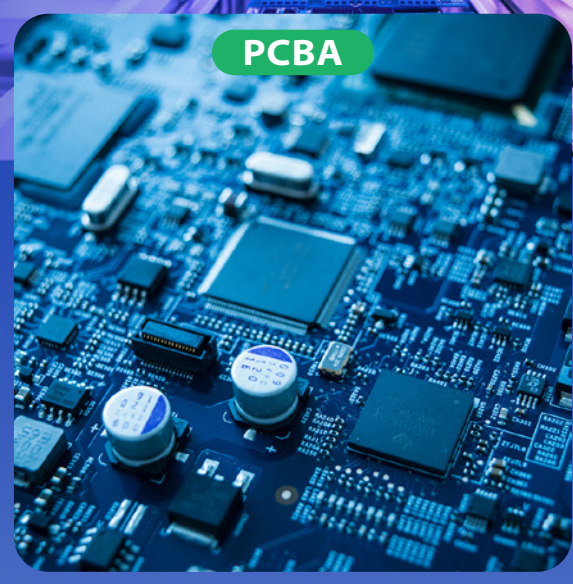
TDK har også været i stand til at afkorte time-to-market og forøge pålidelighed og kvalitet af LEMs løsninger. Det tager mange år at udvikle en velfungerende TMR-teknologi og ICS'er af høj kvalitet. Men ved at slå ressourcerne sammen er de to virksomheder i stand til at bruge deres eksisterende teknologier for at afkorte den tid, det vil tage at få et så banebrydende nyt produkt på markedet. Det har krævet en opdeling af opgaverne, hvor TDK udvikler TMR-dies til LEM, som derefter monterer dem i de integrerede strømsensorer til de førnævnte sektorer. Strømsensormarkedet kræver store volumener og prisoptimale produkter, og samarbejdet mellem LEM og TDK har afgjort formået at opfylde begge disse behov.

hin - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090

# 2024: Flere og bedre løsninger som sikrer kvalitet, leveringspræcision og gode priser












## Vores netværk af kvalitetssikrede producenter dækker alle behov indenfor elektronik- og mekanikproduktion

**Produktion i henhold til**

## IPC - UL - ISO - EU RoHS - EU REACH SVHC

Tag kontakt - elprint@elprint.dk - 44360400

ELPRINT
THE MARK OF QUALITY

elprint.dk

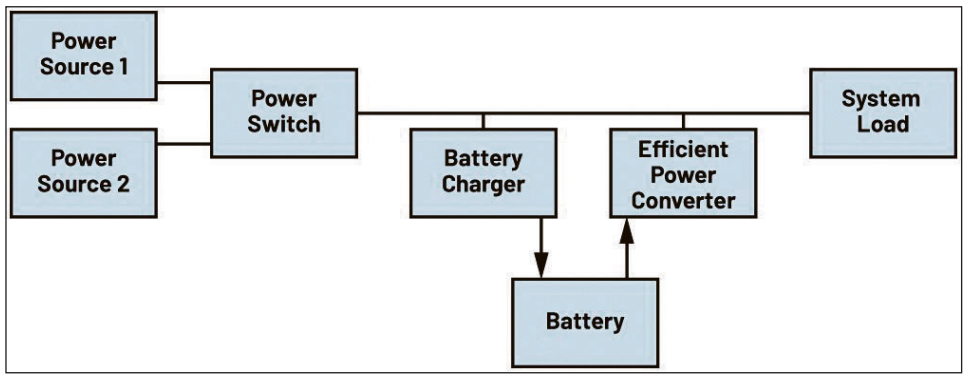
# Optimal effektkonvertering i batteriforsynede systemer

**Er power management-systemer virkelig påkrævet i batteridrevne systemer? Svaret er ja, og i denne artikel skal vi se nærmere på de forskellige power management-funktioner, der er designet og optimeret til batteriforsynede systemer med et eksempel på et systemdiagram, som rummer mange af de funktioner, som er nødvendige i batteridreven elektronik**

*Af Frederik Dostal, FAE, Analog Devices*

Mange systemer kræver batteriforsyning både til redundans i tilfælde af et forsyningsudfald, men også – og mere vigtigt – i bærbart udstyr, der reelt kan spænde fra høreapparater til elbiler. I alle batteridrevne systemer er effektivitet den vigtigste parameter. Jo mindre effektiv strømforsyningen er, desto større batteri er nødvendig for en given funktionstid. Batterier giver desuden forskellige spændinger afhængigt af deres ladning. Det udfordrer spændingskonverternes evne til at regulere de forskellige spændinger fra batteriet for at levere en stabil spænding til applikationen. De fleste batteridrevne systemer anvender i dag et genopladeligt batteri frem for en engangstype, og så er laderen en nødvendighed. Vi skal se på forskellige arkitekturer til batteriopladning med fokus på nogle nye og innovative løsninger. I centrum er konverteringseffektivitet som et absolut "must".

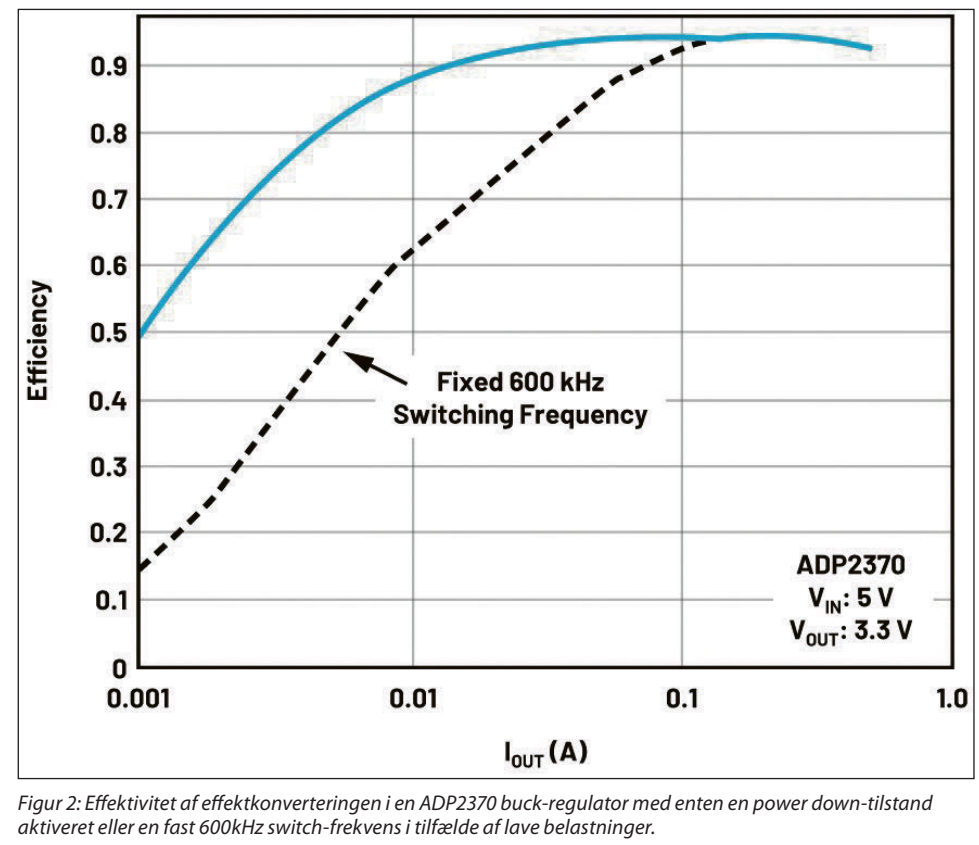
*Figur 1* viser diagrammet for et batteridrevent system. Den eksakte implementering varierer med forskellige applikationer, men de væsentlige funktionsblokke i diagrammet går typisk igen i alle systemer.




*Figur 1: Forenklet diagram for et batteridrevent system.*

Der er en række spændinger, der leverer energi til systemet. Forbindelsen kan ofte tændes eller slukkes. Hvis energien kommer fra en "væg-vorte" i form af en AC-adapter, så vil det have den samme effekt at trække kablet ud, som det vil medføre, hvis man sætter effektkontakten i figuren til "off". Styring af effektvejen er altså nødvendig for at undgå tab af værdifuld batterienergi. Vi ser i *figur 1* også en mulig sekundær forsyning. Effekt-switchen i diagrammet vil kunne skifte energiflowet mellem Power Source 1 eller Power Source 2. Power Source 2 kan eventuelt være en USB 5V-forsyning.

Herefter bliver energien konverteret til enten en sikker opladning af batteriet eller til en direkte forsyning af applikationen. Hvis der ikke er en forsyning til rådighed, trækker applikationen på den oplagrede energi i batteriet gennem en switch-mode effektkonverter med en meget høj effektivitet.




*Figur 2: Effektivitet af effektkonverteringen i en ADP2370 buck-regulator med enten en power down-tilstand aktiveret eller en fast 600kHz switch-frekvens i tilfælde af lave belastninger.*

## Effektivitet i batteriforsynede systemer

Opladning af batteriet behøver normalt ikke at være specielt energieffektivt. I de fleste systemer – bortset fra energy harvesting – er der nok effekt til at oplade batteriet effektivt. Ved opladning af en mobiltelefon er de fleste brugere ret ligeglade med den eksakte effektivitet i ladeprocessen. Inden for energy harvesting er effektkonverteringens effektivitet derimod af vital betydning. Højere effektivitet kan direkte oversættes til mindre energy harvesting-komponenter, som både reducerer systemomkostninger og systemstørrelsen.

Men i alle batterisystemer er konverteringseffektiviteten afgørende under afladning af batteriet. Det kan direkte oversættes til en mindre batterikapacitet for den samme brugstid. Effektiviteten for et sådant konverteringstrin fra batteriet for generering af den spænding, applikationen har brug for, kræver lidt flere overvejelser. Der er forskel på fuldlastkonverteringseffektiviteten, som giver information om, hvor længe et system ville kunne køre under nominel belastning, ligesom det også er effektiviteten ved lette belastninger, som er relevant i mange systemer. Hvis vi ser på en batteriforsynet røgalarm, så kører den med et meget lille forbrug i mange år – lige indtil den detekterer røg og skal give alarm. Alarmen kræver et højere effektniveau, men effektiviteten er ikke så relevant i dén fase, som tilfældet er, hvis batteriet har behov for at blive udskiftet under normal drift.

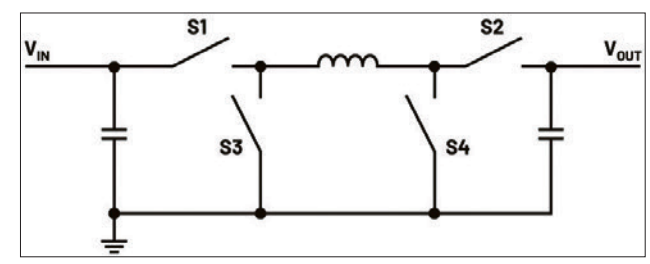
I laveffektive konvertere er arbejdsstrømmen $I_Q$ relevant. Jo lavere desto bedre, arbejdsstrømmen afgør sammen med switching-metoden effektiviteten ved lave belastninger. I *figur 2* er vist et typisk plot over effektiviteten med eller uden en let belastning. Effektiviteten ved lav belastning er den blå kurve, og den faste switch-frekvens er den sorte stiplede kurve. Mange konverteringskredsløb har en laveffekttilstand for at øge effektiviteten ved lave belastninger. Det fungerer typisk på den måde, at den konstante switch-frekvens bliver afbrudt, og der genereres kun nogle få switching-pulser i tilfælde af, at output-spændingen falder. Mellem disse bursts lukker effektkonverteren for en lang række funktioner for at spare energi. Disse laveffekt-tilstande kan variere i forhold til de enkelte IC'ers eksakte arkitekturer, men resultatet er altid en meget høj effektivitet ved lette belastninger under disse forhold.

Forskellen i effektivitet ved 1mA på output er ganske stor i *figur 2.* Med aktiv power down-tilstand ved en lav belastning på 1mA (og selv 100µA) ser vi en 50 procents effektivitet i konverteringen. Med en fast 600kHz switch-frekvens uden power down-tilstand opnår man kun en 15 procents effektivitet.

## Udfordringer i effektkonverteringen

Af alle eksisterende konverteringstopologier til batteridrevne systemer er en four-switch buck-boost konverter blandt de mest populære. Mange systemer kræver 3,3V forsyningsspænding med energi fra en enkelt litium-ion celle. Li-ion celler leverer normalt 3,6V, men når de er ved at være tømt, er spændingen kun mellem 2,8V og 3,0V. For at holde applikationen i gang længst muligt skal de sidste rester af ladning fra batteriet udnyttes. I 3,3V-systemer kræver det en step down fra de 3,6V til 3,3V, når Li-ion cellen er fuldt opladet. Men når batteriet nærmer sig fuld afladning, skal de mulige 2,8V boostes til 3,3V.

Netop derfor bruger man et buck-boost kredsløb. Der findes mange forskellige buck-boost kredsløb og for at nævne nogle få topologier, så inkluderer de transformerbaseret flyback, to-spolede single-endede primærspolekonvertere (SEPICs) samt four-switch buck-boost konvertere. Netop four-switch buck-boost konverteren giver den højeste effektivitet i konverteringen sammenlignet med de to an-




*Figur 3: Eksempel på en four-switch buck-boost effektkonverter som LT3154 buck-boost DC/DC-konverteren.*



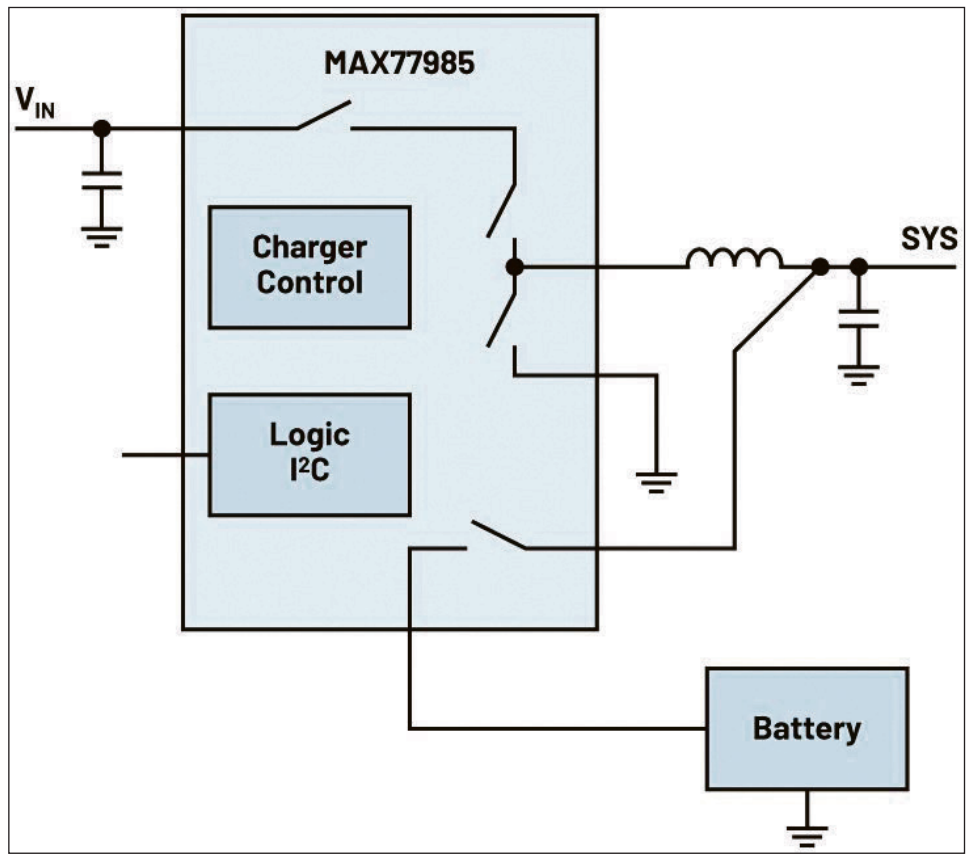



hin - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090

dre topologier, og four-switch buck-boost konverteren er vist i *figur 3*.
Det er muligt at gå helt uden om buck-boost topologien ved at seriekoble to Li-ion celler frem for kun at bruge én. Så kan man nøjes med en simpel step down-konverter. Det kræver dog plads og penge til en ekstra celle, og opladning af to celler i et batteri er mere udfordrende end blot at oplade én celle. Når to celler er sat i serie, er den maksimale spænding 7,2V, hvilket igen kræver en konverter med en fremstillingsproces til en højere spænding end de typiske 5,5V varianter. Det er som sådan ikke noget problem, men det kan gøre DC/DC-effektkonvertering en smule dyrere.

### Valg af den rigtige batterilader

Der er mange batterilader-IC'er på markedet. Når man vælger et integreret kredsløb til at levere spænding og strøm, bør det første spørgsmål være, om man skal vælge en lineær eller en switchet ladekreds. Lineære ladere er reelt lineære regulatorer, og de kan kun udføre step down på den spænding, der er til rådighed. Strømmen på output svarer stort set til input.
Hvis et afladet batteri har en spænding på 0,8V, og den rådige systemspænding er 3,3V, så skal en lineær IC steppe spændingen 2,5V ned. Med en ladestrøm på 1A svarer det til 2,5W, der tabes som varme i den lineære lader. Hvor det måske ikke er så galt, så tænk, om systemspændingen var 12V. Det ville give et varmetab på 11,2W. Lineære ladere giver kun mening i applikationer, hvor ladestrømmen er lav og systemspændingen tæt på batterispændingen.
I andre applikationer er switchede ladere bedre. De fleste batterilader-IC'er er derfor af switch-mode typen. Det er ofte klassiske switch-mode strømforsyninger (SMPS) med specielle funktioner, der tillader batteriopladning. De kan lade ved en konstant spænding eller konstant strøm – somme tider begge – og de indeholder specielle funktioner, som gør opladning sikker. Det kan være en timer, der detekterer, om et tilsluttet batteri er defekt, eller en temperatursensor, som begrænser batteritemperaturen under opladning for at forhindre termisk runaway under forskellige omstændigheder. En funktion, der bliver stadigt mere populær, er et sikkerhedstjek mellem batteripakken og batteriladeren for at monitere, om et batteri er autoriseret, før det kobles til systemet.




*Figur 4: Forenklet diagram over et MAX77985 standalone-batteriladerkredsløb.*

*Figur 4* viser en standalone SMPS-batterilader, MAX77985, der indeholder en step down-SMPS-batterilader samt et switch for forsyningskilden. Sidstnævnte er ret afgørende i de fleste applikationer. Den kan afbryde input spændingsrailen fra batteriet, når batteriet er fuldt opladet, og også forhindre afladning af batteriet gennem kredsløb, der kan være forbundet til spændingsrailen. Kredsen har desuden et digitalt I²C-interface, som kan ændre forskellige indstillinger i lade-IC'en, men også bruges til telemetriformål. For at gøre batteriladeren så fleksibel som mulig tillader de digitale interfaces indstillinger for forskellige batterityper og -størrelser.
Især én funktion er værd at bemærke: De integrerede effektswitche i MAX77985 fungerer ikke "bare" som step down for batteriopladning, men switchene kan også booste batterispændingen til en højere systemspænding. På den måde bidrager den specifikke batterilader til en kombination af en systemeffektkonverter med en "ren" batterilader.
Batteridrevent udstyr kræver mange forskellige elektriske funktioner. Der findes produkter med kun én grundlæggende funktion, mens andre produkter er dybt integrerede med adskillige funktioner ombord i ét integreret kredsløb. Generelt kalder man produkterne for PMIC'er (Power Management Integrated Circuits), og de bliver i stigende grad populære i batteriforsynede applikationer – af flere grunde: Én grund er, at mange batteridrevne systemer er ret små og derfor behøver en kompakt løsning. En anden grund er, at hver separat IC trækker en vis arbejdsstrøm. Det vil altid kræve en vis effekt at tænde eller slukke en IC, hvilket i sagens natur dræner batteriet. Ved at kombinere mange funktioner i én PMIC-løsning – som i MAX77985 – reducerer man den samlede arbejdsstrøm i de fleste tilfælde. I det lange løb vil der ikke være nogen ende på de innovative idéer og produkter, der dukker op inden for batteriopladning, og de integrerede kredse til forsyningsovervågning vil helt sikkert følge med udviklingen inden for batterierne.

Alt i komponenter

Eksperter i komponentsourcing:

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

Problemknusere:

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

ELECTRONICS

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

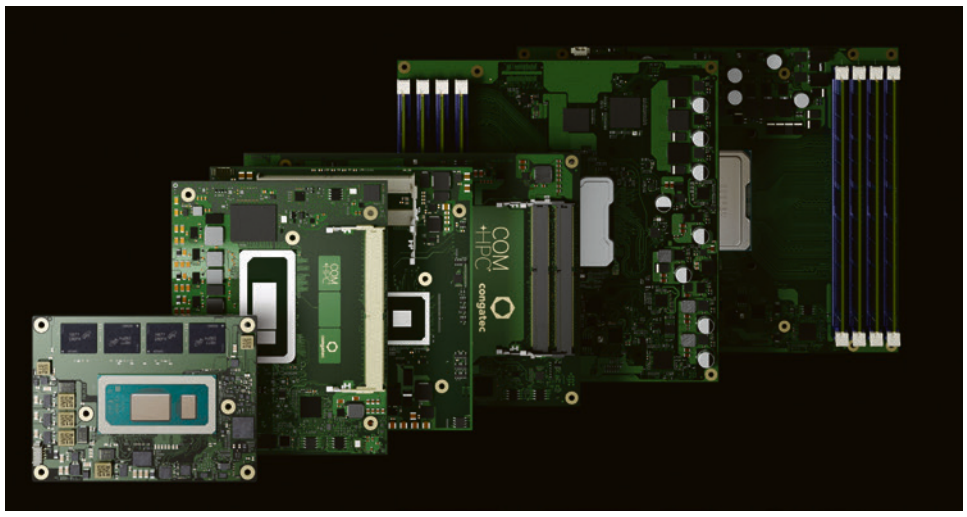
# Hvad er nyt i PICMG COM-HPC specifikation 1.2?

**Vi har modtaget et input fra Christian Eder, der er den dedikerede formand for COM-HPC-arbejdsgruppen samt markedsudviklingsdirektør hos Congatec. Det handler om de nyeste innovative tiltag i den endnu unge standard for high-performance Computer-on-Modules**

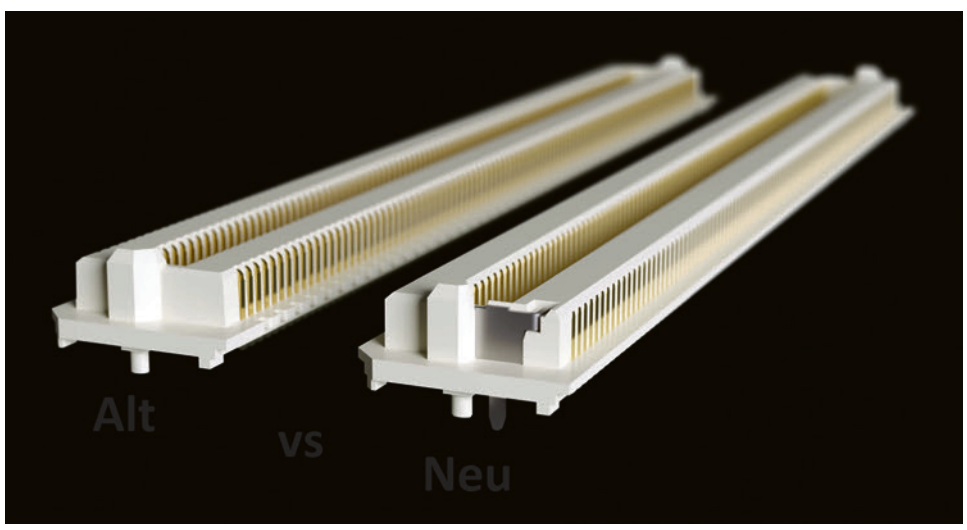
*Af Christian Eder, COM-HPC formand og markedsudviklingsdirektør, Congatec*

COM-HPC-specifikationen har været hos os i knap tre år, og det har allerede ført til ny udvikling af standarden. COM-HPC er designet til højtydende Computer-on-Modules, der kan fungere som både modulære servere og klienter. Der er stort behov for denne slags moduler som følge af digitaliseringen og IIoT, hvor AI og visionbaseret situationsbestemmelse har ført til en opadgående spiral for databehandlingsmængden. Designere inden for disse områder er ikke i tvivl om, at COM-HPC-moduler er den rigtige løsning. Næsten hvert andet nyt projekt inden for hele PICMG-standarden, der inkluderer COM Express og COM-HPC, bruger nu COM-HPC, og de første OEM-løsninger med 12. og 13. generation af Intel Core-processorerne samt Intel Xeon D er allerede i serieproduktion. Lanceringen af COM-HPC har været næsten sømløs med en bred accept fra starten. Det var helt anderledes krævende, da COM Express-specifikationen blev lanceret. Det er uden tvivl en stor fordel, at leverandøruafhængige organisationer som PICMG specificerer de nye formfaktorer.

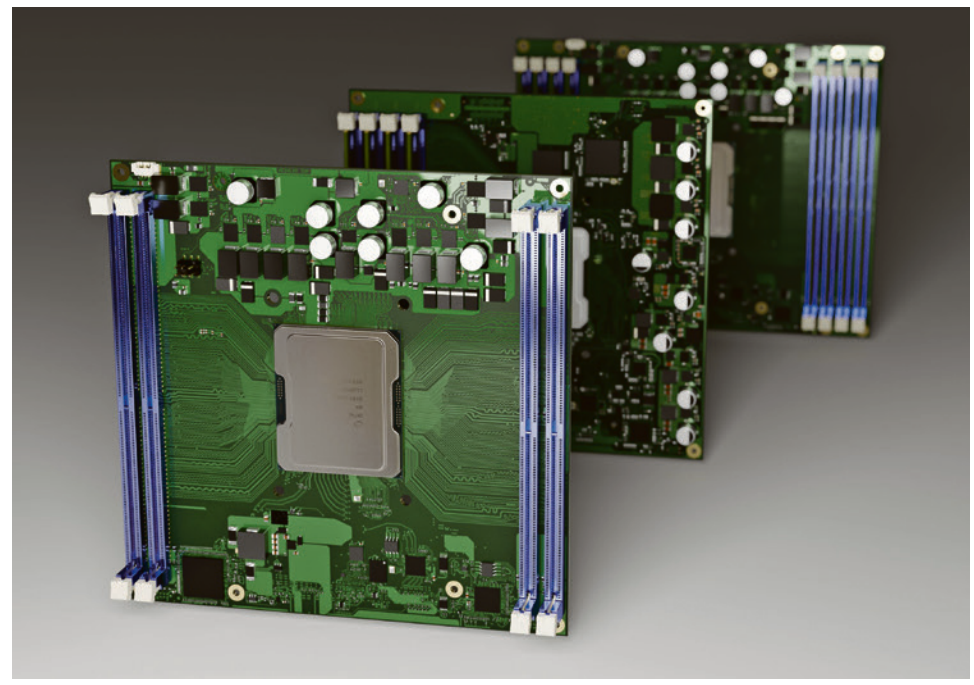
Der er i den nyeste revision nogle få mindre forbedringer af specifikationen, som gør standarden endnu mere acceptabel og med et mere robust design for øje. Vigtigst er dog tilføjelsen af det nye ultrakompakte footprint, COM-HPC Mini. Den nye specifikation giver højtydende funktioner fra en formfaktor på blot 95mm x 70mm. Selv som den mest skalérbare CoM-standard til et utal af applikationer, der spænder fra den mindste formfaktor til edge-server designs. Det letter design-in processen samt udviklingen af komplette produktfamilier. Da COM-HPC-modulerne ikke kun supporterer specifikke processorer som x86 eller Arm, men også FPGA'er, ASICs og AI-accelleratorer, udgør modulerne en omfattende standard for udvikling af innovative applikationer med afsæt i de nyeste embeddede- og edge-computing teknologier.




*COM-HPC Mini er den vigtigste tilføjelse i Rev 1.2, hvor man kan opnå high-end embedded klientydelse i ekstremt pladsbegrænsede stationære og mobile produkter.*




*COM-HPC 1.2 specificerer en ny konnektor til alle COM-HPC-størrelser. De nye pins øger stabiliteten i forbindelserne mellem board og konnektor.*



*Ved implementering af COM-HPC Server-moduler, bruger OEM'er fortsat den embeddede Size D med fire RAM-slots. Det er typisk, fordi der er brug for at bearbejde mange små datapakker i real-time i edgen. Løsningen med otte sokler er til stede ved behov for større memory-krav.*

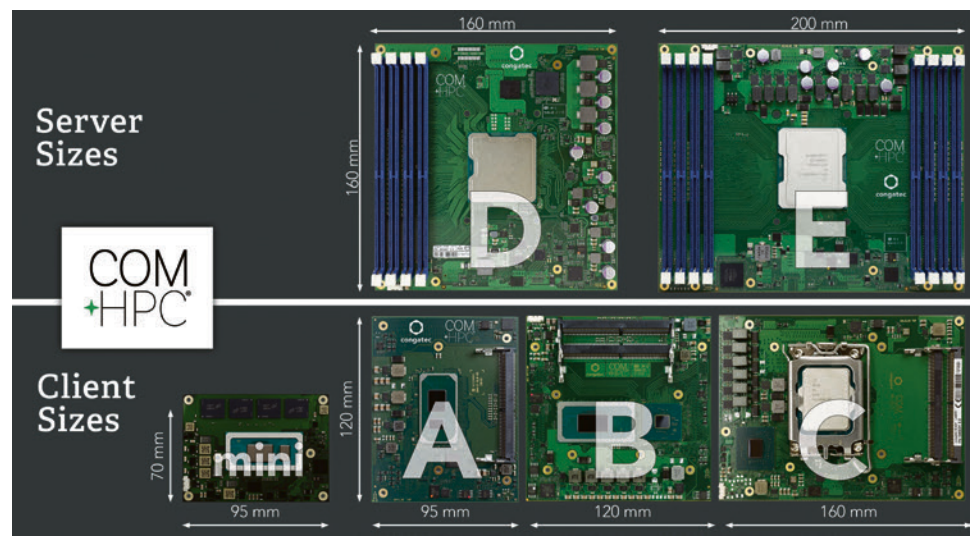
## Derfor er Mini-specifikationer så vigtige

"Embedded" betyder altid "begrænset plads", og selv små designs har i dag brug for enorme båndbredder til AI og situations-awareness. Formfaktoren på 95mm x 70mm footprint er perfekt til migration fra COM Express til COM-HPC. Med hensyn til pladsen så passer COM-HPC Mini-moduler i ethvert design, der oprindeligt er udviklet til COM Express Basic (95mm x 120mm) eller Compact (95mm x 95mm). Det gør migration meget let, og derfor forventer vi også meget af denne formfaktor på længere sigt.

At COM-HPC Mini har 10 procent færre pins end COM Express Type 6, begrænser ikke egenskaber eller funktion. "Embedded" betyder altid "begrænset plads", og selv små designs har i dag brug for enorme båndbredder til AI og situations-awareness. Formfaktoren på 95mm x 70mm footprint er perfekt til migration fra COM Express til COM-HPC. Med hensyn til pladsen så passer COM-HPC Mini-moduler i ethvert design, der oprindeligt er udviklet til COM Express Basic (95mm x 120mm) eller Compact (95mm x 95mm). Det gør migration meget let, og derfor forventer vi også meget af denne formfaktor på længere sigt.

At COM-HPC Mini har 10 procent færre pins end COM Express Type 6, begrænser ikke egenskaber eller funktion. COM-HPC Mini er rettet mod mindre og mobile apparater i ofte meget komplekse systemer med mange interfaces. Designere, som har udnyttet COM Express Type 6 fuldt ud, er primært brugere af COM Express Basic. De migrerer typisk mod COM-HPC Size A, da de ikke vil miste muligheden for at tilbyde betydeligt flere interfaces. Med sine 95mm x 120mm er denne formfaktor marginalt mindre end den 95mm x 125mm store COM Express Basic, og de har en ekstremt stor variation i udbud og tæthed af interfaces. Alene det, at der er 800 frem for 440 pins, fører til langt flere interfaces og en højere båndbredde. Ydermere bliver hurtige interfaces som PCI Express eller Ethernet endnu hurtigere på COM-HPC. Teoretisk er den mulige forøgelse af interfaceydelsen fra COM Express Type 7 (Rev. 3.0) til COM-HPC Server en faktor 15. Fra COM Express (Rev. 3.0) til COM HPC Client bliver I/O-ydelsen endda løftet med en faktor 17.

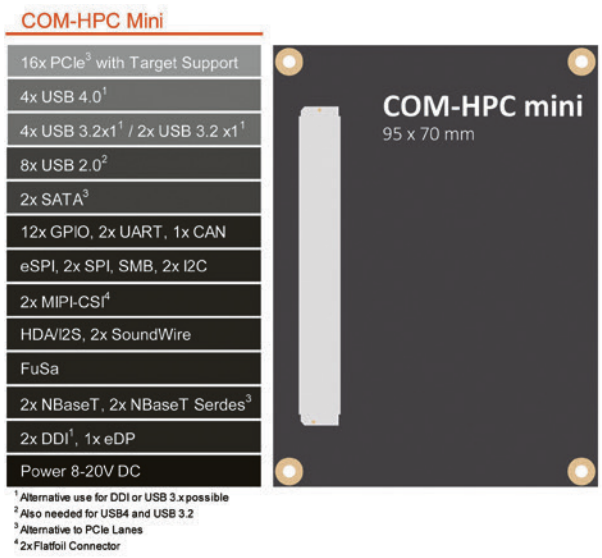
Ud over formfaktoren og 400-pin konnektoren er der også forskelle mellem COM HPC Mini og andre COM-HPC-formfaktorer i kraft af pin-assignment. I visse tilfælde inkluderer det multiple valg for at kunne implementere flest mulige konfigurationer




*Den nye Mini-formfaktor fuldender COM-HPC-specifikationen, der nu er den mest skalérbare COM-standard på markedet.*



hīm - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090




*COM-HPC Mini har flere multiplexede pin-assignments som SERDES for PCIe, GbE og SATA. Otte Superspeed-stier kan også have forskellige DVI- og USB-interfaces.*

med de maksimalt tilgængelige 400-pins på det mindst mulige footprint. Spændingerne på sidebåndssignalerne er også blevet tilpasset for at reducere energibehovet og – endnu mere vigtigt – for at supportere low-power processorer, som i stigende grad kan nøjes med 1,8V. Det forenkler både modul- og carrier board-designs, da man behøver færre niveauskiftere for at opretholde identiske specifikationer fra de større COM-HPC-formfaktorer.

## Manglende kompatibilitet

Det er altså ikke muligt at placere COM-HPC Mini-moduler på et carrier board designet til Size A, da de to formfaktorer ikke er kompatible, hverken elektrisk eller med hensyn til interfaces. Varmesprederen er også fladere for at gøre mere kompakte designs mulige. Desuden er MIPI-CSI support ikke til stede via 400-pin konnektoren, men via to ekstra 22-pin flat-foil-konnektorer. Så i praksis har COM-HPC Mini-specifikationen 444 pins. Denne designtilgang med yderligere konnektorer blev tilføjet analogt med SMARC og COM Express, hvor konceptet allerede har bevist sit værd. Sammenlignet med andre mini-formfaktorer er der endnu et tal, der understreger, hvorfor COM-HPC Mini er i den absolutte high-end: Ud over det højere pin-antal vil support for op til 107W give en betydeligt større effektreserve end de 15W, som SMARC typisk har budt på.

Men hvad så med multiplexing? For nu at fjerne frygten for arbitrære konfigurationer og risici for manglende kompatibilitet så indeholder Mini-specifikationer otte high-speed datakanaler til hurtige USB 3.x/USB 4-datalinjer og til digitale display-interfaces (DDI'er) sammenlignet med COM-HPC Client og sidstnævntes højere pin-antal. Ikke alle datakanaler kan bruges til alle formål. Vi har i arbejdsgruppen derfor foruddefineret fem fleksible optioner til skalering af otte SuperSpeed-stier mellem DDI- og USB-opgaver. Ved siden af 2x DDI og 4x USB3 på den ene side, og 4x USB4 på den anden, så er varianter med 1x DDI, 1x USB4 og 4x USB3 foruden 1x DDI, 2x USB4 og 2x USB3 samt 3x USB4 og 2x USB2 også mulige. Det er så de eneste tilladte assignments, hvilket giver sikkerhed i planlægningen. Det samme er tilfældet for assignment af PCIe, Ethernet og SATA. Armdesignere er bekendt med de SERDES-principper, som blev introduceret med COM-HPC for nogen tid siden, og standarden har bevist sit værd. Ikke desto mindre skal man forstå potentialet i hvert individuelt modul, og derfor skal man overveje et betydeligt større antal af kombinationer. I et vist mål er SATA også et udtryk for flere nuværende "egne" designs i virksomhederne. Det er dog en option, som sjældent bruges længere, da adskillige PCIe-interfaces også gør den hurtige NVME flash-masselagring mulig.

## Hvad er nyt i COM-HPC Server-porteføljen?

Ved lanceringen af Intel Xeon D-processorerne med kodenavnet Ice Lake D var det interessant at se, at mange OEM'er slet ikke behøver den fulde memory-båndbredde, som disse processorer giver. OEM'erne kan derfor nøjes med Size D, der giver fire frem for otte slots til RAM. Det skyldes, at den mixed-critical edge-server applikation ikke behøver at styre de RAM-intensive opgaver. I stedet skal de være værter for multiple parallelt eksekverede real-time applikationer, så der er behov for flest mulige kerner. De skal desuden opfylde behovet for industriel kommunikation med mange små datapakker, som skal behandles i real-time. Heller ikke hér er memory-pladsen så kritisk som i databasebaserede web-servere, som anvendes samtidigt af tusindvis af brugere.

De vigtigste ændringer for samtlige formfaktorer i specifikationen omfatter to overordnede emner: For det første er konnektoren optimeret til øget robusthed, og for det andet er COM-HPC nu fuldt kvalificeret til PCIe Gen 6.

Det påvirker også carrier boardet, hvor to små huller er nødvendige for at sikre den forøgede robusthed. Metalforstærkninger på begge sider af stikket er loddede for bedre mekanisk stabilitet. Men ud over det er der ingen ændringer. De nye forstærkede konnektorer kan kun anvendes, hvis det andet hul er til stede. Men både nye og gamle konnektorer kan anvendes med den samme SMT-loddeproces. I den sammenhæng kræves der kun små ændringer af carrier boardets design for at opfylde Rev. 1.2. Den foregående konnektor vil sandsynligvis fortsat kunne leveres, men det giver mening at se bort fra denne i nye carrier board-designs. Skiftet er uproblematisk, da de nye og gamle konnektorer kan bruges i alle kombinationer. Læg mærke til, at den nye konnektor vil kunne leveres fra mindst tre producenter. Samtec, Amphenol og All Best fremstiller nu den nye variant, så det letter second-source strategier.

## Hvilke ændringer er påkrævet for PCIe Gen 6 designs?

Generelt kan man i dag allerede designe carrier boards til Gen 6, selv om der endnu ikke er nogen processorer, der supporterer Gen 6, men de vil snart komme på markedet. For at integrere dem skal et carrier board være forberedt til PAM4- i stedet for PAM2-modulation. Ud over værdierne 0 og 1 anvender PAM2 to frem for én bit pr. transmission. Da denne opgradering ikke ændrer de transmitterede frekvenser, skal man nok ikke forvente ændringer i signalintegriteten. Et omhyggeligt design er fortsat vigtigt, da Gen 6 kræver endnu større opmærksomhed på signalstøjen end Gen 5. Den større båndbredde på 8GB/s pr. sti er nødvendig til grafik for eksempel. Det giver i alt 128GB/s via 16 stier, så det bliver muligt at transmittere frames med endnu højere opløsning ved højere frekvenser og større farvedybde. 100GbE er allerede standard på mange områder, og denne båndbredde skal også passere gennem processoren. Desuden bliver USB også hele tiden hurtigere. Heldigvis har vi opnået en positiv udvikling i fremstillingsprocesserne inden for 7nm og endnu mindre procestopologier, ligesom 3D-teknologierne er i fremdrift. På den måde kan vi fordoble ydelsen inden for den samme TDP. Vi vil snart opleve lancering af nye processorer med eksakt de egenskaber. Det giver plads til forøget ydelse inden for grænserne for passiv varmeafledning. Det er sådan set også den eneste måde, man fortsat kan udvikle embeddede systemer på, når man samtidig skal opfylde kravene til bæredygtighed og dermed også klimaneutralitet.

EltechSolutions
We know how...
Tlf: 7010 1410




EltechSolutions
We know how...
EPSON

Præcision - Produktivitet - Performance
Inden for SCARA-robotter har Epson været Nr. 1 i verden siden 2011
og det er der flere grunde til:

SHARE No.1 SINCE 2011 SCARA ROBOTS

- Epson har over 300 modeller af robotter - SCARA & 6-axis
- Epson har den mest simple software, så alle kan programmere dem
- Epson har deres eget vision system, som programmeres i samme software
- Epson har deres egen force sensor, hvor de bruger "quartz crystal piezoelectric method"
- Epson har robotter med indbygget kontroller - SCARA & 6-axis

Vil du vide mere? - Kontakt vores specialist på robotter



**Henrik Heinemann**
Produktchef

Specialists in Industrial Automation

Epson is the global leader in industrial automation, offering an impressive combination of high performance and simplicity.
Backed by a worldwide reputation for reliability and outstanding support, Epson's industrial robots are bringing highly productive, automated manufacturing to an ever-expanding range of industries across the globe.

Eltech Solutions A/S
Hassellunden 14
2765 Smørum

info@eltechsolutions.dk
www.eltechsolutions.dk

Produktion
Ringbakken 7
3660 Stenløse

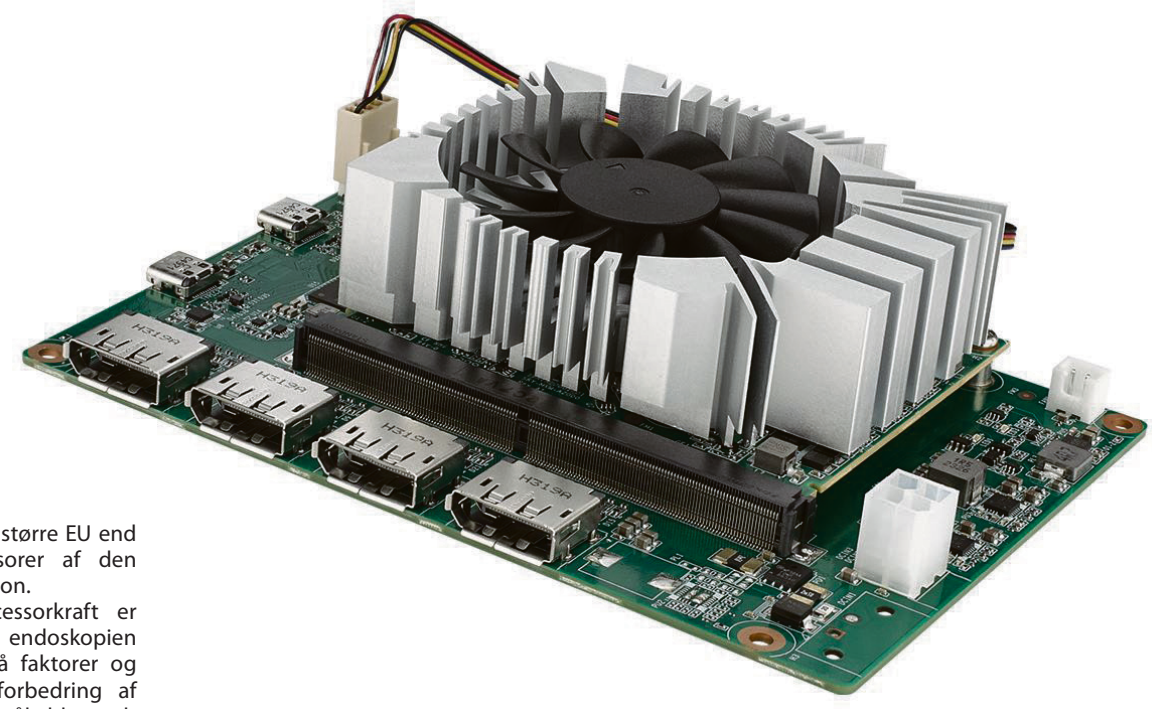
# Diagnose og behandling med AI-implementering i endoskopet

**Endoskopi vinder mere og mere indpas i behandling af kræft – og kræftforebyggende indgreb – i mave-/tarmregionen. Brugen af AI hjælper kirurgerne til en mere præcis vurdering af de polypper eller potentielle kræftrisici, man finder med brugen af de nyeste, moderne endoskoper**

*Af Christoph Kühn, salgschef EU, Medical Equipment Builder*

Kræft er den dominerende dødsårsag verden over, og de på det seneste meget omtalte kræfttilfælde i mave-/tarmregionen angriber områder som tyktarmen, maven og endetarmen og er blandt de mest aggressive. Da forebyggelse ofte er bedre end behandling, så har de minimale gener, der følger med endoskopiske undersøgelser, gjort denne diagnoseform stadigt mere populær.

Det globale marked for endoskopi forudses at vokse til rundt regnet 47,7 milliarder USD i 2028, hvilket giver en kumuleret vækst på seks procent. Endoskopiens teknologi vinder også indpas blandt kirurger, da man på den måde kan fjerne polypper i tarmregionen øjeblikkeligt, hvilket reducerer risikoen for, at kræft udvikler sig. I dag hælder både læger og patienter i stigende grad mod den avancerede endoskopi, der giver højopløste billeder på real-time displays fra kamerasensorer.



*Advantechs MIO-5377R SBC og MIOe-UMXM udvidelsesmodul giver en øget diagnostisk præcision, mobilitet og effektivitet for læger og kirurger – og en forrygende ydelse i forhold til prisen.*



*Moderne kompakte endoskoper med høj grafisk ydelse gør det lettere for kirurger at diagnosticere og fjerne polypper i samme proces. Det kan forhindre kræfttilfælde, og det kompakte udstyr giver patienten mindst muligt ubehag under undersøgelser og kirurgiske indgreb.*

## Udfordringer i eksisterende endoskopi

Traditionel endoskopi bruger visuel analyse og lægens diagnose, men der er altid en risiko for, at mennesker som følge af træthed eller manglende erfaring overser unormale tilstande. Der er derfor en stor fare for, at læger overser mindre anormaliteter, som ellers kunne have forhindret værre sygdomsforløb gennem et tidligt indgreb.

For at undgå den situation leder flere producenter af endoskopudstyr efter metoder til forbedring af displayopløsning, og de anvender nu AI-genkendelse gennem brug af større systemløsninger integreret med PCIe GPU'er. Endoskopproducenterne kan dog opnå endnu større fordele ved at anvende mindre og mere alsidige løsninger. En kompakt single-board computer (SBC) med et udvidelsesmodul er eksempelvis en langt bedre mulighed for medicinsk billedbehandling i endoskopiske analyseapplikationer.

## Kompakt med ydedygtig

Kompakte embedded boards spiller en stadig mere vigtig rolle inden for endoskopi, hvor størrelse altid er en kritisk faktor. De nyeste SBC'er gør udvikling af mere strømlinede endoskoper mulig endda med et stadig mindre fysisk footprint – typisk inden for en 3.5" formfaktor. Disse fremskridt har ført til betydelige forbedringer i mobiliteten af udstyret og en bedre kontrol for kirurgerne i deres arbejde.

Den nyeste generation af mobile processorer er hjertet i moderne SBC'er, som dermed udgør en enhed med en imponerende høj EU-ydelse (Execution Unit), når det drejer sig om grafikken. Visse SBC'er giver tre gange større EU end desktop-processorer af den samme generation.

Forbedret processorkraft er vital inden for endoskopien med henblik på faktorer og opgaver som forbedring af billederne samt såkaldte real-time billed-stitching. Processorer med en sådan ydelse kan også fungere med ganske lave forbrug med bekvemme blæserløse og altså støjsvage termiske designs. Det er kvaliteter, der kan omsættes til markant bedre diagnostik og behandlingsforløb.

De seneste udviklingsiterationer for SBC'er giver en yderligere øget produktivitet gennem support af op til fire samtidige displays med opløsninger op til 4K. Det er innovative fremskridt, der giver kirurgerne mulighed for at undersøge patienter med exceptionelt klare og præcise billeder, hvilket i høj grad forbedrer de diagnostiske egenskaber for endoskopisystemerne. Endnu et tip til designere af endoskoper er at anvende en SBC, der har en integreret USB Type-C, hvad der forenkler kamerakonnektiviteten og samtidig sikrer bedre belysning og brug af finere linser.

## Højtydende GPU-entension med bedre billed- og AI-egenskaber

Inden for medicinsk imaging, kræver endoskopien de nok højeste niveauer af grafisk ydelse. Mange af dagens embedded boards er bevidst gjort større for at give plads til PCIe- eller MXM-udvidelser. Modsat kan de fleste GPU-udvidelsesmoduler let forbindes til SBC'er med en USB4 Type-C-konnektor. Visse udvidelsesboards har kapacitet til support af MXM GPU-moduler med effekter op til 115W, hvilket svarer til en bemærkelsesværdig 460 procents forøgelse i grafikydelsen.

Ved at anvende den samme slags udvidelsesmodul sammen med en MXM GPU løfter man display-kvaliteten fra DP1.4 ved 3840×2160 og 60Hz til DP1.4a med den samme ydelse, men med en hurtigere refresh-rate på 120Hz. En sådan opgradering giver klarere og jævnere billeder og højere præcision, hjælper visualisering af de interne strukturer og forbedrer i det hele taget effektiviteten af de medicinske procedurer.

En GPU add-on kan også forbedre machine learning (ML) algoritmer, hvilket igen styrker endoskopets AI-egenskaber. En add-on hjælper lægerne til hurtigt at identificere anormaliteter, læsioner og andre risici i real-time, så diagnostikken bliver både bedre og hurtigere. En udvidet GPU kan ydermere accelerere billedbehandlingen og gøre real-time rendering af medicinske 3D-billeder og volumetriske data mulig – og bedre. Denne egenskab er uundværlig i opgaver som medicinsk planlægning og undersøgelse, hvor kirurgerne kan få adgang til omfattende overbliksbilleder af patientens anatomi.

## AI-implementering med design-in service

Med det store energiforbrug fra AI- og ML-algoritmerne kan det være en udfordring at source hardwarekomponenter, der giver et optimalt forhold mellem ydelse og pris. Selv hvis alle datasæt, algoritmer, træning og UI/UX fungerer, hvordan er det så muligt at opnå en let implementering af en AI-applikation? Der er et tydeligt behov for at styre AI-modellerne effektivt på samme måde som alle andre remote hardwarekomponenter som sensorer.

Endelig findes der i dag også end-to-end device-management og edge-orkestrerings softwareløsninger til at forsyne og skalere AI/ML-applikationer med. Som en yderligere fordel tilbyder visse producenter som Advantech softwareløsningerne som et gratis værktøj. Softwaren er i stand til at løfte CPU- og GPU-ydelsen, hvilket gør objektgenkendelse og evaluering med fuld AI-ydelse langt mere effektiv. Med bare et enkelt klik kan brugere teste AI-egenskaberne i deres edge-komponenter med brug af forlods trænede modeller, hvad der sparer tid og reducerer prisen for AI-implementering.

## Konklusion

Fremskridt inden for endoskopisk teknologi spiller en vital rolle i forebyggelse og diagnosticering af kræft. Det er i dag muligt at overvinde udfordringer såsom stort og klodset udstyr, høj latency i databehandlingen og den manglende pålidelighed i menneskelig analyse ved at anvende Advantechs MIO-5377R SBC og MIOe-UMXM udvidelsesmodul. Disse kompakte, men kraftige produkter, der er forsynet med 13Gen Intel Mobile-processorer, giver en øget diagnostisk præcision, mobilitet og effektivitet for læger og kirurger.

De valgfri GPU add-ons øger den grafiske ydelse, hvad der gør real-time billedbehandling mulig og forbedrer AI-applikationer. Advantechs dedikation til at arbejde med strømlinede designs og cutting-edge teknologier – sammen med virksomhedens gratis Edge AI Suite-softwareværktøj – understreger virksomhedens engagement i løbende at rykke grænserne for medicinsk billedbehandling, hvilket igen giver bedre resultater på hospitaler og operationsstuer.



him - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090

ELEKTRONIK MESSEN E-24

# Nyt, nørdet og nødvendigt!

## Oplev fremtidens elektronik på Danmarks største elektronikmesse

Skal du være opdateret på det nyeste nye? Er du vild med det, der er lidt nørdet? Og lægger du vægt på at besidde den nødvendige viden om alt fra regulativer til nye testmetoder? Så skal du besøge Danmarks største elektronikmesse i september.

Elektronikmessen E-24 præsenterer et konferenceprogram, der ikke bare følger med tiden – den definerer den. Derfor sætter vi spot på emner, der er essentielle for enhver i elektronikbranchen. Du kan blandt andet opleve konferencespor om:

- → **Embedded AI**
- → **Open Source AI Tool Chains til Embedded AI**
- → **Cybersecurity**
- → **Digitalt produktpas**
- → **Testmetoder**
- → **Nye godkendelser og regulativer**

Vil du blive klogere på fremtidens teknologier og udfordringer? Uanset om du er ivrig efter at lære om embedded AI, ønsker at forstå de nyeste testmetoder, eller har brug for at navigere i det komplekse landskab af regulativer, har Elektronikmessen noget for dig.

***E-24 er din chance for at være på forkant med branchens udvikling. Mød branchens bedste og netværk med kolleger, der også brænder for fremtidens elektronik.***

## Vi ses på E-24 i Odense Congress Center 3.-5. september 2024

→ **Har du ikke fået booket din stand?**

**Kontakt Susanne Tjørnehøj Jensen på +45 2937 4549 / stj@occ.dk**

# Sådan giver avancerede FerriSSD-memories fuld databeskyttelse

**Stadigt større netværk, infrastruktur og komplekse arkitekturer har åbnet døren for mere snedige cyberangreb, der kan være svære at opdage. Truslerne er blevet mere sofistikerede, og kombineret med lave sikkerhedsniveauer bliver opgaven med at holde styr på det stigende antal kontroller af informationssikkerheden, krav og trusler endnu mere vanskelig**

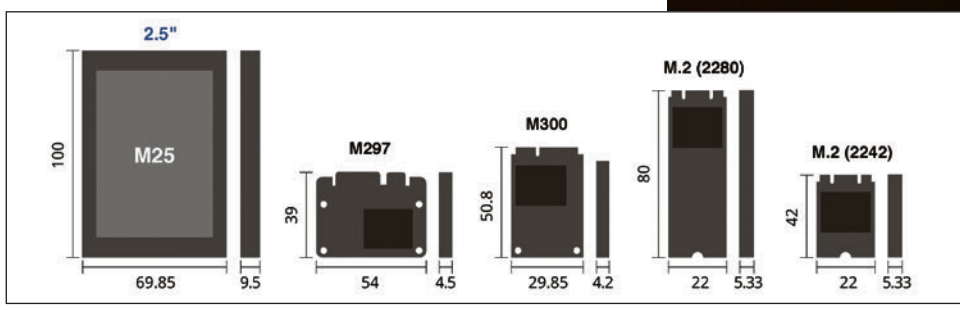
*Af Tracy Annandale,*
*Coastal PR,*
*for Silicon Motion*

Sikkerheden er afgørende for virksomheder med berettiget frygt for cyberangreb, og man er nødt til at sikre sig, at hardwaren i virksomhederne forbliver robust over for hacking eller anden uautoriseret adgang, så man undgår tyveri eller misbrug. For at imødekomme bekymringerne giver Silicon Motions FerriSSD-drev en kombineret hardwarebaseret sikkerhed, der opfylder de nyeste krav og standarder fra industrien med en række forebyggende beskyttelsesforhold – inklusive digitalt signed firmware og modsvar på "pilfingeri" – hvilket kan spænde fra at generere en alarm til at slette alt indhold på disken.

Datacenterservere, konnekterede biler, medicoudstyr, kommercielle gaming-systemer, industricomputere til fabriksstyring, overvågningssystemer og teknologi i detailhandlen er blandt de mange systemer, der er nødvendige for at gøre det moderne liv og arbejde muligt. Data lagret i system-memoryen kan afsløre information om brugere, organisationer og kunder, og disse data skulle helst ikke komme i de gale hænder. Der kan være forskellige grunde til at tilsnige sig data lige fra tyveri af finansielle informationer som konto- og kreditkortnumre over at afdække hemmelige virksomhedsdata eller personlige informationer



*SMI's FerriSSD giver avanceret beskyttelse for optimal cybersikkerhed.*




*Forskellige formfaktorer for FerriSSD-enheder.*

som medicinske journaler til tyveri af IP eller endog sabotage af udstyr eller driften hos "ofrene".

Det er en kontinuert opgave at holde hackere ude – og værdifulde data inde – og opgaven udvikler sig hele tiden. Cybertrusler bliver stadigt mere sofistikerede, og det er vanskeligt at forudse og opdage truslerne. Dagens omfattende og "always-on" netværkskonnektivitet og nye applikationer som konnekterede køretøjer gør systemer og brugerdata lagret på masselagringssystemer som harddisk drives (HDD) eller solid-state disks (SSD) følsomme over for angreb.

### Formaliserede frameworks til cybersikkerhed

Flere sikkerhedsforhold er nødvendige for at forhindre uautoriseret adgang til data og til beskyttelse mod tyveri og misbrug. For at sikre en egnet adgang med en korrekt implementering etablerer såvel industrien som de regulatoriske bodies frameworks, der placerer cybersikkerheden i hjertet af ny produktudvikling. Ét eksempel er den automotive industristandard, ISO/SAE 21434:2021 "Road vehicles – Cybersecurity engineering". Den læner sig tæt op ad UN Economic Commission for Europe's (UNECE) regulativ UN 155, der kræver, at produktudviklere skal implementere et akkrediteret cybersecurity management-system.

ISO/SAE 21434 dækker den samlede produktlivscyklus fra design til end-of-life og inkluderer analyser af følsomhed med følgende sikkerhedsforanstaltninger, der skal garantere den størst mulige cybersikkerhed. Forholdsreglerne inkluderer risk-assessment, identifikation og forholdsregler af følsomheder i cybersikkerheden samt test af applikationer, software og hardwarecomponents for at imødegå eventuelle risici. Det forventes, at der i løbet af 2024-2026 vil blive stillet krav om overensstemmelse med køretøjers elektroniske systemer som et obligatorisk krav. Silicon Motion arbejder sammen med SGS for at sikre, at alle processer opfylder ISO 21434, og det er i skrivende stund blevet tredjepartscertificeret.

### IntelligentGuard-kryptering: Første linje i forsvaret

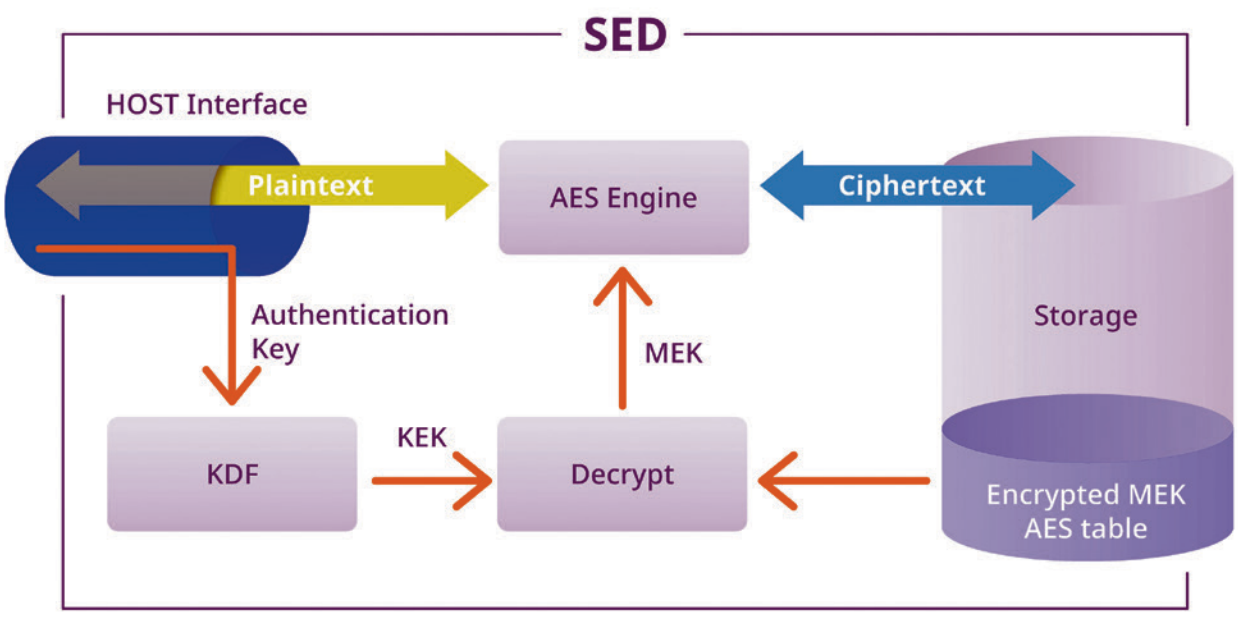
SSD'er bliver i stadigt højere grad det foretrukne valg af masselagringsløsning. Eliminering af bevægelige dele giver en stille drift, høj og robust pålidelighed samt et lavt forbrug. Desuden sikrer hurtige data read- og write-tider en lige så hurtig respons og en høj systemydelse. Almindeligvis krypterer man data på en SSD for at beskytte privatlivets fred, hvis hackere forsøger at få adgang til udstyret og enten stjæle fra eller interface til SSD'en. Traditionel fuld disk-kryptering udføres af et softwaremodul i operativsystemet. Data fra disken bliver krypteret og overført via et SATA-interface, før data dekrypteres i computeren.

Et alternativ er SED – self-encrypted drives – der inde-






VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090




*Et alternativ til SSD-løsninger er SED – Self-Encrypted Drives – der indeholder egen hardware til kryptering og dekryptering.*

holder sin egen hardware til kryptering og dekryptering. Drev-controlleren i operativsystemet styrer processer som pre-boot autentificering af drevet, key-management og interaktion med sikre komponenter som et TPM (Trusted Platform Module) for autorisering af dekrypteringen af drevet under power-up. Interaktionerne opnår man med AT-kommandoer, der typisk er defineret efter Trusted Computing Group (TCG) Opal-standarden. Microsoft Bitlocker (samt styring af den softwarebaserede kryptering) kan styre hardwarekrypterede SED'er med brug af Opal samt tilføjede protokoller og interface-specifikationer. Der kan også tilføjes egne metoder til SED-kontrollen.

Modsat den softwarebaserede tilgang giver SED en øjeblikkelig kryptering og dekryptering, og SED belaster ikke system-CPU'en. Data bliver dekrypteret lokalt, når de hentes fra disken og overføres ukrypteret via SATA-interfacet til computeren. Den hardwarebaserede metode giver en højere grad af effektivitet i mobilt udstyr, og det medvirker til en bedre energiudnyttelse og dermed også en længere batterilevetid.

FerriSSD solid-state drev har en implementeret hardware krypteret i overensstemmelse med den nyeste TCG-standard, Opal 2.0. Overensstemmelse med denne standard sikrer, at drevene er så sikre som overhovedet muligt mod uautoriserede forsøg på adgang til de lagrede data på disken. Fuld-disk kryptering bruger AES-256, som er den industrielt standardiserede 256-bit krypteringsalgoritme, som anvendes af regeringer, pengeinstitutter og forsvaret som følge af algoritmens excellente modstandsdygtighed over for selv meget brutale cyberangreb.

Kryptering alene giver dog ikke nok beskyttelse mod alle mulige angreb. FerriSSD'er giver yderligere fordele i form af flere attributter, som blokerer for de angreb, som almindeligvis bliver udført mod selvkrypterende drev.

### Firmware-beskyttelse med digital signatur

Andre typiske angreb inkluderer forsøg på styring af SSD'en gennem upload af malware. Det kan eventuelt tvinge disken til at dekryptere lagret indhold og afsløre følsomme data – eller aktivere ransomware. For at forhindre disse angreb er der i FerriSSD'er implementeret en autentificeret firmware-beskyttelse, der kræver en sikker digital signatur, som skal præsenteres under system-boot. Signaturen er implementeret med en elektronisk sikring (eFuse), der ikke kan rekonstrueres, og som brændes ind i disken under produktion. Denne eFuse er utilgængelig og indeholder unikke passwords, som forhindrer uautoriseret firmware i at fuldende signaturverificeringsprocessen, der er nødvendig for at starte FerriSSD'en. Hvis signaturen ikke verificeres, sender systemet en sikkerhedsadvarsel til værtsprocessoren. Den sikre digitale signatur tillader også remote firmware-opdateringer af FerriSSD-enheder.

FerriSSD'er har en lagerkapacitet op til 1TB og leveres i 16mm x 20mm BGA-huse til overflademontage. De kan monteres på et separat kort eller motherboard nær værtsprocessoren inden for den primære kapsling, hvilket giver en yderligere beskyttelse mod fysiske pilfingre i forhold til konventionelle eksterne SSD'er.

Hackere kan også forsøge at angribe targets ved at spoofe uplanlagt nødvedligehold. Hvis en FerriSSD detekterer denne type af aktivitet, så bliver der sendt en alarm til værtsprocessoren.

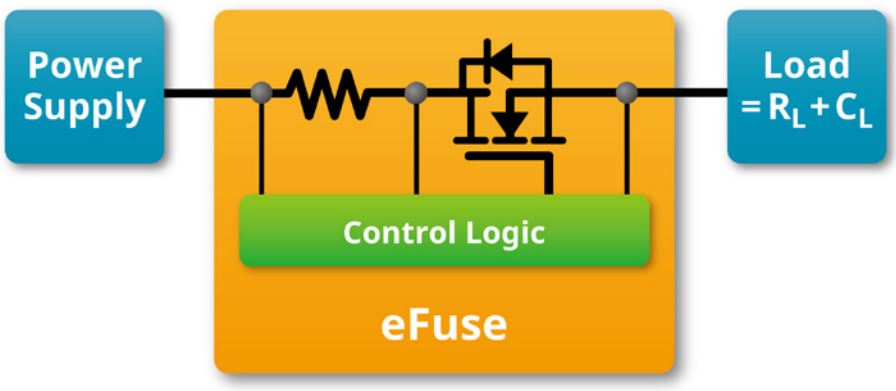
Ydermere supporterer alle FerriSSD'er en Secured Quick Erase-funktion, som øjeblikkeligt kan slette alle data, hvis der bliver opdaget en interferens. En hardware-pin er til rådighed til trigging af en data-flush sekvens, som sikkert lagrer brugerdata under en uventet event som en pludseligt opstået fejl på strømforsyningen.

SSD'en er med andre ord en energieffektiv, kompakt og højtydende masselagringsenhed, der også er robust og velegnet til forskellige industrielle, medicinske og automotive computerapplikationer. Silicon Motions avancerede FerriSSD'er bruger en hardwarebaseret kryptering, som ikke belaster systemets hoved-CPU, og det giver en række energimæssige fordele – ikke mindst i batteridrevne og mobile produkter.

FerriSSD'er bruger en række krypteringsmetoder og yderligere teknikker inklusive firmware-beskyttelse med en digital signatur, pilfingersikring og emergency-erase i tilfælde af alvorlige fysiske angreb.

| | |
|---|---|
| Host Interface | SATA Gen3<br>PCIe Gen3x2; Gen4 available Q1'23 |
| Density | SLCmode: 10/20/40/80/160GB; 320GB in Q1'23<br>TLCmode: 32/64/120/240/480GB; 960GB in Q1'23 |
| Form Factor | 20mm x 16mm BGA |
| Green Product | RoHs compliant / Halogen-free |
| Temperature Support | Commercial Temp (0°C to 70°C)<br>Industrial Temp (-40°C to 85°C) |

*Tabel over datatæthed i forskellige SSD-medier.*




*Intelligent-Scan med Data-Refresh: Gennemtestet proaktiv databevaring som modstand for fysiske angreb.*




VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090

# Produktnyt

## IP-tætte versioner af kapslede højttalere

CUI Devices' Audio Group tilføjer nu de nye IPX7- og IP67-kapslede modeller til sit program af kapslede højttalerprodukter. De nye vandtætte modeller fra CES-produktfamilien leverer lydtryk (SPL) fra 95dB op til 109dB (ved 10cm) med resonansfrekvenser mellem 750Hz og 1.300Hz og nominelle inputs mellem 1W og 3W. Takket være de kapslede højttalerdesigns og IP-tæthedsklassen giver CES-modellerne designere en nøglefærdig løsning optimeret til en fremragende lydkvalitet og en forenklet designintegration i applikationer, som kan blive udsat for fugt og forurenede miljøer.
De kapslede højttalere er tilgængelige i ovale, rektangulære, runde eller firkantede chassiser med fysiske ydermål, der spænder fra 24mm x 15mm x 6,55mm op til 61,09mm x 61,09mm x 23,35mm. Modellerne kan leveres med PEEK-, PEI- eller PET-membraner og impedanser på enten fire eller otte ohm, samt ledninger med eller uden konnektorer. Visse modeller er også forsynet med huller til panelmontage for lettere installation og sikker montage.
For nyttige ressourcer og værktøjer om audioprodukter, tjek CUI Devices' Resource Library, der rummer en række blogposts, videoer og meget mere.

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

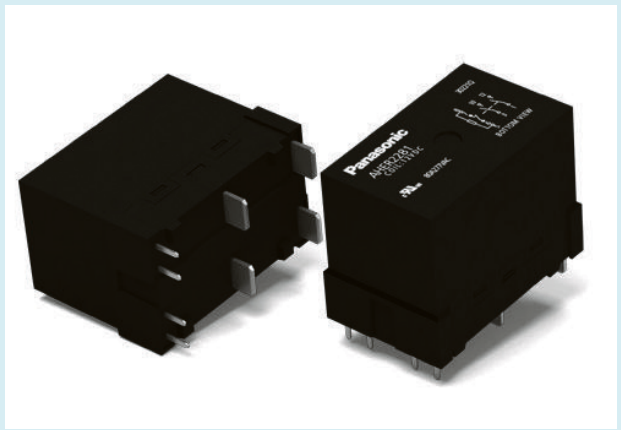



## Nyt HE-R-relæ til 1-fasede systemer

Panasonic Industry lancerer HE-R2A-serien, en innovativ tilføjelse til den seneste familie af HE-effektrelæer, som opfylder de amerikanske standarder. Serien komplementerer HE-R4a1b, og den nye udbygning af serien giver øget funktion i 1-fasede systemer og overholder samtidigt US-regulativerne.
HE-R2A-serien er 80A printrelæer til 1-fasede systemer med en feedback-kontakt, og relæet er specifikt designet til optimal ydelse, da hver af de to NO-kontakter effektivt kan switche op til 80A selv ved omgivelsestemperaturer op til +85°C. Det er opnået gennem et avanceret termisk design samt en meget lav holdestrøm for relæspolen. Der er desuden yderligere en valgfri NC-kontakt, der udgør en feedback-mekanisme, som kan arbejde med lave belastninger ned til 10mA/5VDC.
- HE-R-relæserien er perfekt egnet til krævende og moderne adapterdesigns, og vi kan med glæde nu levere den UL508-godkendte slægtning til den succesrige HE-R-type til europæiske firefasede systemer, hvilket konsoliderer switchingfunktioner på print med betydelige plads- og prisbesparelser, som nu også kan indgå i produkter til de nordamerikanske markeder, siger Bernd Jaschinski, product manager hos Panasonic Industry Europe.
Nøgle funktioner er:

- Unikt kontaktarrangement i form af 2a/2a1b.
- 1xNC-kontakt som spejlkontakt (kompatibel med IEC60947-4-1).
- Kontaktstrøm for 2a eller 2a1b: 70A/277VAC resistiv.
- Ekstremt lav holdeeffekt for spolen på 490mW.
- Isolations- og krybeafstande >8,0mm.
- Omgivelsestemperatur mellem -40°C og +85°C.
- Terminaler til printmontage.
- Kortslutningsegenskaber: 2 Form A/2 Form A 1 Form B: Irms = 5kA (kompatibel med UL508).

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




## 24 perfekte kontakter til USB-applikationer

Würth Elektronik udvider sin serie af USB-C-produkter med en 24-pin fuldt konfigureret horisontal bøsning til SMT-montage. USB 3.1 Type-C-konnektor er et high-rise design af høj kvalitet: Konnektoren tillader komplet visuel kontrol af lodningerne takket være sine to rækker a 12 kontakter. Som fuldt udstyret Type-C-konnektor er den nye bøsning/interface ikke bare kompatibel med USB 3.2 Gen 1x2 for signal og USB-PD (Power Delivery) standarderne, men kan også bruges til alternative og tilbehørsformål. De inkluderer transmission af analoge signaler via komponentens (D+/D-) pins.
WR-COM USB 3.1 Type-C High-Rise SMT er designet til mindst 10.000 matings og driftstemperaturer mellem -40°C og +120°C. Ikke bare bøsningens pins, men også de ydre stabiliserings-pins i skærmningen er forgyldte i kontaktzonerne for at sikre den bedst mulige forbindelse til printet. Den stabile bøsning egner sig til alle slags forbruger- og it-applikationer, som er designet til at bruge de muligheder, der er til rådighed i USB 3.2 Gen 1x2-standarden med hensyn til data- og effektoverførsel. Det nyeste medlem af USB-produktfamilien kan leveres nu fra lager uden krav om minimumordrer, og designere kan bestille gratis samples.
Würth Elektronik tilbyder et komplet produktprogram af konnektorer, EMC-filtre, komponenter til ESD-overspændingsbeskyttelse samt AC/DC- og DC/DC-effektkonvertering til USB 3.1. Produkterne er anbefalede i flere USB Type-C referencedesigns fra førende IC-producenter. Komponenter til udvikling af USB-interfaces inkluderer eksempelvis pulsestabile WE-MPSB SMD-ferritter til hot-plugging, højeffektive trykstøbte effektspoler (WE-MAPI) til Vbus-filtre, strømkompenserede datalinjefiltre (WE-CNSW HF) samt WE-TVS-dioderne til ESD-linjebeskyttelse. Som partner for udvikling af USB-løsninger leverer Würth Elektronik også adskillige applikationsnoter og referencedesigns.



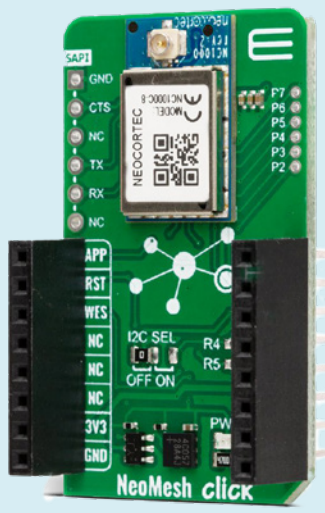
*Würth Elektronik Danmark A/S*
*Tlf.: 88 43 56 00*
*Internalsales.dk@we-online.com*

## Neomesh Click-boards letter udvikling af massivt skalérbare IoT-netværk

MikroElektronika (MikroE), der leverer embeddede løsninger, som reducerer udviklingstiden dramatisk i embeddded design med innovative hardware- og softwareprodukter med afsæt i gennemprøvede standarder, og NeoCortec, ekspert og leverandør inden for tovejs ultralow-power trådløse mesh-netværk og softwareløsninger, lancerer nu tre nye NeoMesh Click-boards, der er ideelle til trådløse mesh-netværk. Click-boards eliminerer behovet for, at ingeniører skal udvikle PCB-hardware selv, dermed kan de hurtigt og med minimale omkostninger initiere proof-of-concept tests af NeoMesh netværksprotokol-stacken i virkelige applikationer.
Click-boards rummer nu NeoCortecs kompakte low-power NC1000- og NC2400-netværksmoduler, der løfter en lang række applikationer baseret på IoT- og cloudbaserede sensornetværk som smart building og smart workplace, smart meter, sikkerhed, landbrug, transport, industri 4.0, medico og fødevaredistribution. Der er tre versioner af NeoMesh Click til rådighed, ét for hvert kommunikationsmodul til drift ved 868MHz, 915MHz og 2,4GHz. Det gennemsnitlige strømtræk er så lavt som 20uA.
Click-boards følger den modulære mikroBUS, som er en prototyping add-on board-standard opfundet af MikroE, og som gør designere i stand til at udskifte periferi let og enkelt, hvorved de kan skære måneder af udviklingstiden. Ethvert Click-board kan forbindes til mikrocontrolleren eller -processoren på et hoved-board, og mange førende mikrocontrollerleverandører som Microchip, NXP, Infineon, Dialog, STM, Analog Devices, Renesas og Toshiba inkluderer nu en MikroBUS-sokkel på deres udviklings-boards.
- Click-boards er udstyret med en ClickID-funktion, hvor værtssystemet sømløst og automatisk detekterer og identificerer et add-on board, tilføjer Nebojsa Matic, CEO for MikroE.
MikroE tilbyder nu over 1650 Click-boards – flere end nogen anden udbyder i verden. Clicks er til rådighed for mange forskellige funktioner: sensorer, effekt, motorstyring og HMI for bare at nævne nogle få. Med hensyn til trådløs konnektivitet alene har designere valget mellem 170 forskellige løsninger.

*Mikro Elektronika*
*www.mikroe.com*

*Neocortec*
*www.neocortec.com*




## Nexperia udvider sit program af diskrete FET-løsninger

Nexperia har nok engang bragt sine innovative produkter til APEC-konferencen, hvor virksomheden har lanceret adskillige nye MOSFETs, der udbygger serierne af diskrete switching-løsninger til brug i applikationer på tværs af multiple markeder.
De nye produkter inkluderer 100V applikationsspecifikke MOSFETs (ASFETs) til PoE, eFuse og relæerstatninger i den 60 procent mindre DFN2020-kapsling samt 40V NextPowerS3 MOSFETs med forbedret elektromagnetisk kompatibilitet (EMC).
PoE-switche har typisk op til 48 porte, der hver kræver to MOSFETs til beskyttelse. Med op til 96 MOSFETs på et enkelt print, så vil enhver reduktion i designets footprint være attraktiv. Derfor har Nexperia lanceret sin 100V PoE ASFETs i et 2mm x 2mm DFN2020-hus, der optager 60 procent mindre plads end de foregående versioner i LFPAK33-huse. En kritisk funktion for disse komponenter er beskyttelse af PoE-porte gennem begrænsning af inrush-strømme med en samtidig styring af fejltilstande. For at kunne løse den opgave har Nexperia udvidet SOA (Safe Operating Area) for disse komponenter med op til en faktor 3 med kun en minimal forøgelse i RDS(on). Disse ASFETs egner sig også godt til batteri-management, Wi-Fi hotspots, 5G picoceller og CCTV-applikationer, og de kan også fungere som erstatninger for mekaniske relæer i smarte termostater for eksempel.
EMC-problemer som følge af switchende MOSFETs dukker som regel først op ret sent i et produktudviklingsforløb og vil som regel medføre yderligere R&D-omkostninger og forsinket markedsføring. Typiske løsninger kræver derfor normalt betydeligt dyrere MOSFETs med lavere RDS(on) (der giver en langsommere switching og absorberer overdreven ringning) eller eksterne kapacitive snubber-kredsløb, men disse løsninger giver ulemper i form af øgede antal komponenter. Nexperia har optimeret sine 40V NextPowerS3 MOSFETs til at levere en EMC-ydelse, der kan sammenlignes med eller overgå et eksternt snubber-kredsløb, men med en højere effektivitet. Disse MOSFETs egner sig til switchede konvertere og motorstyringer på tværs af en lang række applikationer, og de leveres i en LFPAK56-kapsling.



*For mere information om Nexperias PoE ASFETs, se venligst: https://nexperia.com/asfets-for-poe.*

*For mere information om Nexperias NextPowerS3 MOSFETs, besøg venligst: https://nexperia.com/nextpowers3.*

## 12W-til-90W vægmonterbare AC/DC-adaptere

NGE-serien er pålidelige vægmonterbare AC/DC-adaptere fra Mean Well. Den miljøvenlige NGE-adapterserie forhandles af Power Technic i disse seks effektvarianter: 12W/18W/30W/45W/65W/90W.
NGE-adapterserien har de globale certificeringer ITE 62368-1, medicinal 60601-1, hjemmet 60335-1, industriel 61558-1/2-16. Derfor kan serien blandt andet bruges til apparater inden for medicinaludstyr, kontor, industri, husholdning, private forbrugere, tele og kommunikation.
NGE-serien tolererer indgangsspændinger mellem 80 og 264VAC. NGE12 og NGE18 har udgangsspændingerne 5V, 9V, 12V, 15V, 18V og 24V. NGE30, NGE45 og NGE65 har udgangsspændingerne 5V, 9V, 12V, 15V, 18V, 24V, og 48V. NGE90 har udgangsspændingerne 12V, 15V, 18V, 24V, 48V og 54V.
Den ultratynde AC/DC-adapter har én udgang og har, alt efter effekttype, en bredde mellem 28-30mm. Energieffektiviteten



him - since 1897 VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090

## Fejlsikker forsyning af industrielle LED-belysninger

I en verden, der definitivt har sagt farvel til glødelamper og lysstofrør, er lysdioderne ikke længere bare den mest energioptimale løsning på belysningsopgaver. Det er den eneste. For lysdesignere giver LED'erne et fantastisk spillerum for kreativiteten, men forsyningen af lyskilderne bliver ofte en eftertanke. Strømforsyninger skal give den nødvendige sikkerhed og fejlsikre den konstante oppetid på LED-armaturerne – ikke mindst i de industrielle typer, hvor fejlfri funktion er et minimumskrav.
RepComps leverandør, Yingjiao, har med virksomheden YSL30F udviklet en forsyning, der netop leverer den løsning, designere af LED- og industriarmaturer har brug for. Det er en forsyning, som med 30 watt på udgangen leverer en effekt, der rækker til selv ret store, integrerede armaturer, og hvor beskyttelsesfunktioner samt 100 procent fuldlast produktionstest garanterer den sikre forsyning af LED-lyskilderne i armaturet.

YSL30F leveres i fire forskellige funktioner: Fra et 230VAC-input leverer forsyningerne de 30 watt ved DC-udgangsspændinger på 12V, 24V, 36V eller 48V (constant voltage, CV). Power Factor er bedre end 0,9, og effektiviteten så høj som 88 procent. De fysiske outlines for YSL30F-serien på kun 160mm x 50mm x 16mm gør forsyningen nem at placere i designet af et LED-armatur. Skrueterminaler med trækaflastning beskytter bruger og installation i tilfælde af fysiske skader på armaturet.
Sikkerhed og funktion er i højsædet med godkendelser efter EN61347-1 og EN61347-2-13 samt UL8750 og beskyttelse mod kortslutning, overspænding, overstrøm og overtemperatur. En fuldlast burn-in test garanterer funktionen af de enkelte forsyninger, som i øvrigt også er in-rush strømbeskyttede op til 65A. Den fejlsikre funktion af YSL30F er understøttet af en automatisk restart-funktion, hvis en fejl i lysdioderne opstår og fjernes.

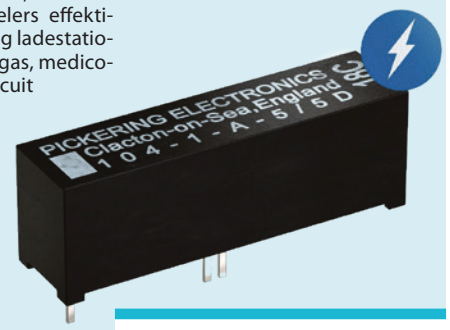
*RepComp ApS*
*Tlf.: 70 26 74 20*
*cgs@repcomp.dk*




## Branchens første miniature SIP-reedrelæ med 5kV-brydespænding

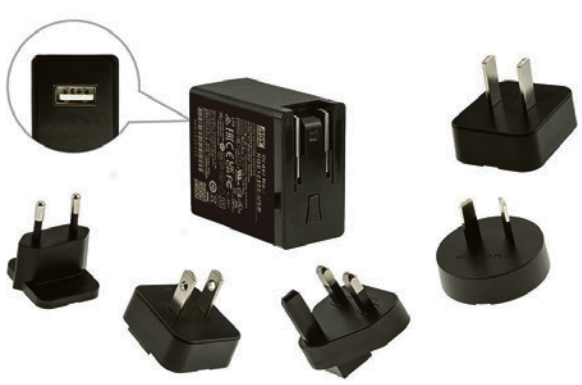
Pickering Electronics, der gennem mere end 50 år har været pionér inden for en stadig formindskelse – trods en stadigt højere ydelse – i reed-relæer, tilføjer nu en version til 5kV-brydespænding og 1,5kV switching til sin familie af single-in-line Series 104-reedrelæer. Tidligere var større relæer, som ikke kunne SIP-kapsles, nødvendige til 5kV-brydespænding. Fire af de nye 104 5D-relæer passer nu på den samme plads på printet, som tidligere var krævet for blot ét relæ – selv med rigelig plads mellem de hosstående komponenter.
- Det er det første miniature SIP-reedrelæ med en brydespænding op til 5kV og op til 1,5kV switching, så det er en oplagt fordel i applikationer, hvor et kompakt design er afgørende, da komponenterne stacker til blot 6,35mm. Trods den lille størrelse giver relæet en pålidelig ydelse og højvolt switching, så styringsfunktioner kan realiseres sikkert og effektivt, kommenterer Kevin Mallett, teknisk specialist hos Pickering Electronics.
Series 104 af reedrelæerne er ideelle til mixed-signal halvledertestere, kabeltests, monitering af solcellepanelers effektivitet, test af elbiler og ladestationer, analyse af minegas, medicoinstrumenter, in-circuit testere, højvolt instrumentering og meget mere. 5kV-komponenterne leveres i 1 Form A (SPST N.O) med 5-, 12- eller 24V-spoler med valgfri intern diodebeskyttelse.
Hvor et udvidet temperaturområde er påkrævet, findes der versioner, som går ud over 104HTs grænser på mellem -40°C og +125°C, i form af de kundespecifikke typer, der håndterer op til +150°C.

*For mere information, se venligst: www.pickeringrelay.com/reed-relays/high-voltage/.*




er niveau VI, det er en Class II-strømenhed (intet jordstik), og lækstrømmen er <100uA, mens strømforbruget ubelastet er <0,075W (90W: <0.1W).
Den ultratynde vægmonterbare AC/DC-adapter leveres med fem nemt udskiftelige stik (Europa, USA, UK, Australien og Kina).
Arbejdstemperaturområdet er mellem -30°C til +70°C, effektiviteten er, alt efter model, 88 til 92 procent. NGE-adapterserien er monteret i 94V-0 brandhæmmende plast, beskyttet mod kortslutning, overstrøm og overspænding. Der ydes tre års garanti på NGE-serien.

*Power Technic*
*Tlf.: 70 20 82 10*

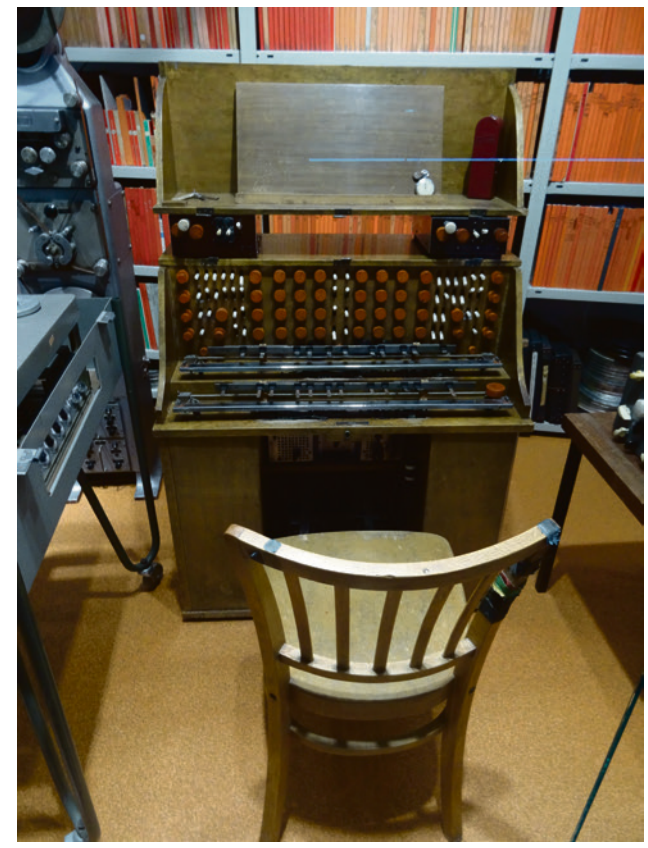


▶ *BAGSIDEN fortsat*

dr. Friedrich Trautwein, der var ansvarlig for laboratoriet i Berlins konservatorium.
I årene 1932-1935 tillagde Oskar Sala sig også en universitetsgrad i fysik, og det gav ham muligheden for at udvikle elektronikken yderligere i trautoniummet. Det førte blandt andet til udviklingen af et "Volkstrautonium", som Oskar Sala arbejdede på at gøre til et kommercielt produkt sammen med Telefunken. Nu var tiden jo strengt taget ikke til den eksperimenterende musik – eller besynderlige elektroniske instrumenter – i 30'ernes Berlin, så Oskar Sala fik en tur som soldat på Østfronten, hvor han blev såret, men dog ikke værre, end han efter krigen kunne genoptage musikken.

### Fugleskrig og filmmusik

I årene efter 2. verdenskrig etablerede Oskar Sala sit eget laboratorium i Berlin, hvor han fortsatte arbejdet med at gøre de elektroniske instrumenter mere udbredte. Men sjovt nok var det filmmediet, der fik øjnene op for mulighederne i lyde, der ikke kom fra konventionelle instrumenter. Alfred Hitchcock var én af de filmproducenter, som fik øre for Oskar Salas trautonium, og det blev brugt i horrorfilmen, "Fuglene", der blev et stort internationalt hit. Oskar Sala fremstillede blandt andet lyden af skrigene fra de angribende fugle, der dermed var en rent syntetisk fremstillet lyd. Indsatsen gjorde, at han i visse filmkredse blev kendt som "The Birdman".
Film- og teaterfolk åbnede gennem 50'erne og 60'erne virkelig dørene for Oskar Sala, der igennem et langt liv skabte musik og lyde til mere end 300 film, teaterstykker, radioteater og reklamefilm, og han høstede flere priser for sine avancerede lydkulisser. I slutningen af 60'erne og op gennem 70'erne var der mere stille omkring Oskar Sala, men der er ingen tvivl om hans inspiration af såvel bandet "Emerson, Lake & Palmer" og deres brug af Moog-synthesizeren og senere de virkeligt tunge drenge inden for den elektroniske-/synth-musikken, Kraftwerk.
Spoler vi frem til 80'erne, hvor guitarerne og de akustiske instrumenter virkelig fik kamp til stregen fra synthesizere og tangentinstrumenter, så fik Oskar Sala en meget naturlig renæssance, og han optrådte med såvel foredrag som i mange musiske sammenhænge, hvor han blandt moderne bands opnåede en kultlignende status. Igennem hele sit liv var Oskar Sala en virtuos på sine instrumenter, og efter sin død i 2002 efterlod han hele sin arv – og også sit laboratorieudstyr fra 60'erne til Deutsches Museum, hvor man kan se både laboratorium og trautonium udstillet. På visse dage spiller museets folk også instrumentet, så man kan opleve den absolutte pionérlyd af synthesizeren.



*Oskar Salas laboratorium og det spændende "trautonium" er i dag udstillet på Deutsches Museum i München.*

harding
mikroskoper, stereolupper, kameraer & tilbehør

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

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

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

VISION MIKROSKOPER Uanset **opgaven**. Uanset **miljøet**. RING 76259090

# Kraftwerks forbillede var "Birdman"

**Oskar Sala (1910-2002) begyndte i Berlin i 1929 at interessere sig for den elektroniske musik via et pudsigt instrument kaldet et "Trautonium". Gennem 50'erne raffinerede han elektronisk optagelse, behandling og lagring af lyde på instrumentet, og han blev et forbillede for mange senere synth-musikere**



*Her er Oskar Sala fotograferet i sit laboratorium i Berlin i 1996, hvor han igennem et langt liv arbejdede med kombinationen af elektronik og tangentinstrumenter. Han var dermed foregangsmand for synthesizerne og meget af den efterfølgende elektronika-musik. (Foto fra Wikipedia).*

*Af Rolf Sylvester-Hvid, Deutsches Museum, München*

Kraftwerk blev i sine tidligste år anerkendt for at udvikle instrumenter, der ikke rigtig eksisterede, så den tyske elektroniske musikgruppe var nødt til at opfinde lyde, keyboards og elektronik, i takt med at de komponerede deres ofte banebrydende numre. På den måde fik Kraftwerk sat et effektivt fingeraftryk på elektronikamusikken. Der har været flere foregangsfolk inden for elektronika – blandt andet vores hjemlige Else Marie Pade. Men den første om buddet på elektronisk sampling og komposition må være Oskar Sala, der som elev under studier hos Paul Hindemith i Berlin i 1929 kom i kontakt med et instrument med det løjerlige navn "Trautonium".

Oskar Sala fortsatte sit arbejde med at udvikle lyde og musik på trautoniummet, som han løbende tilføjede forskellige muligheder for at optage, behandle og lagre lyde på. Gennem elektronikkens stadigt flere muligheder opnåede Oskar Sala at skabe lyde og instrumenter, der gik foran senere anerkendte keyboards som Moog-synthesizeren og Fairlighten, der som et moderne instrument kom ganske tæt på konceptet bag trautoniummet. Navnet på instrumentet var i øvrigt en hyldest til én af Oskar Salas læremestre,

▶ *Fortsættes på side 27*

aktuel elektronik
**Udsendt af:** TechMedia A/S · Naverland 35 · DK-2600 Glostrup

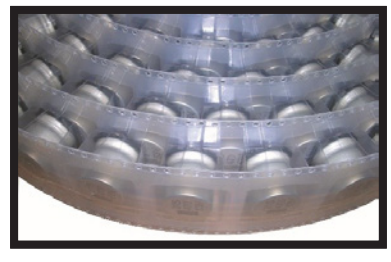
cypax
**Elektronikkomponenter til store og små produktioner**
Fra egne agenturer og samarbejdspartnere i ind- og udland...
jb Capacitors Company

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

**SMD Elektrolytter**




**JCD 105°C Low ESR**
Driftstemperatur: -55°C ~ +105°C
Spændingsområde: 6,3V ~ 50V DC
Kapitansområde: 1 ~ 4700µF
Kapitans tolerance: ±20% ved 120Hz, 20°C



**JCF 105°C Super Low ESR**
Driftstemperatur: -55°C ~ +105°C
Spændingsområde: 6,3V ~ 100V DC
Kapitansområde: 3,3 ~ 6800µF
Kapitans tolerance: ±20% ved 120Hz, 20°C

Giv os et kald og fortæl hvad du skal bruge, så laver vi et godt tilbud til dig.

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

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