aktuel elektronik

Nr. 6 - Maj 2025 - Årgang 47

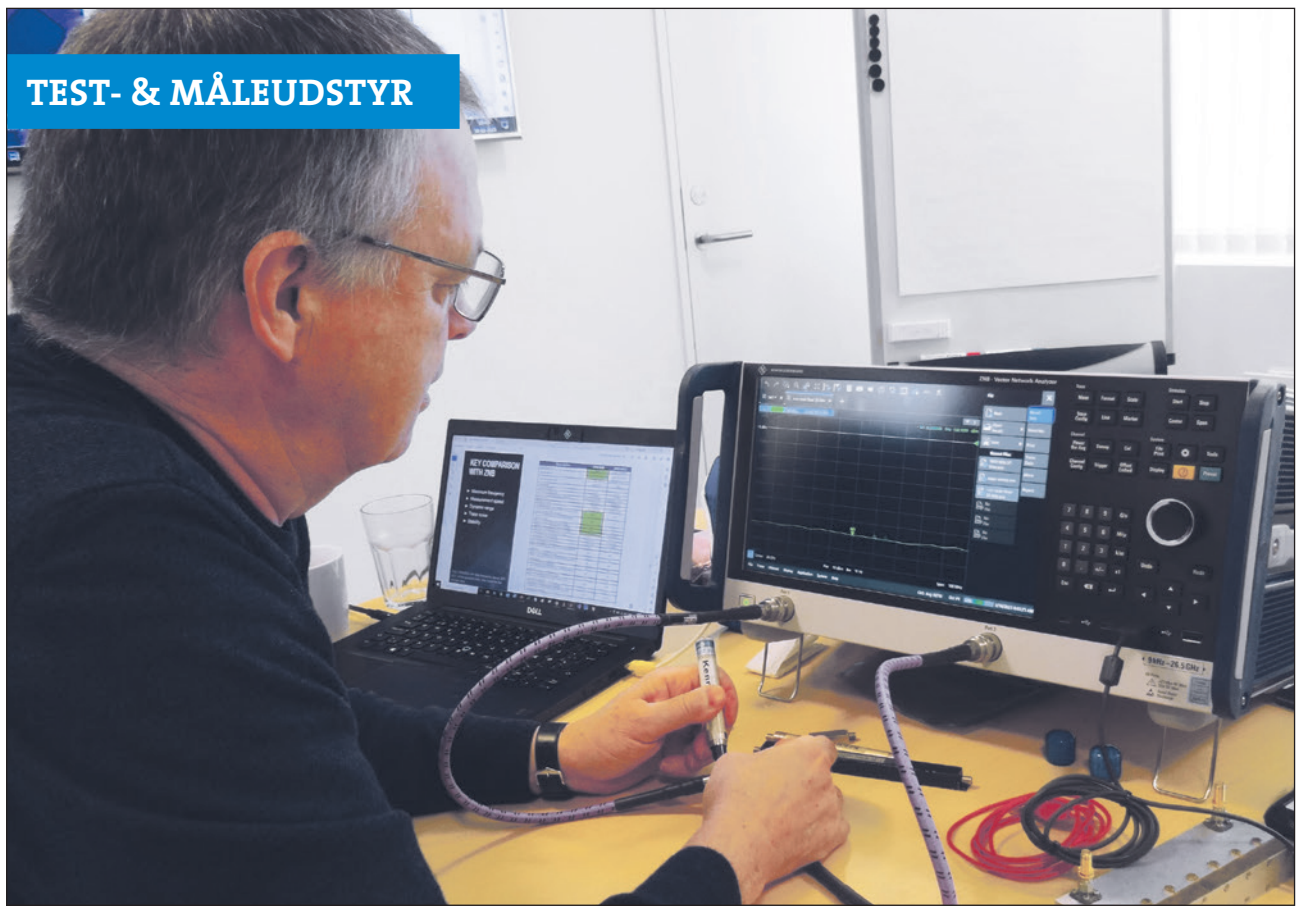
Design | Udvikling | Produktion | Embedded | IoT | Test | Måling



Cyber Security har aldrig været vigtigere

Energi | Industri | Forsvar | Medico

Prevas



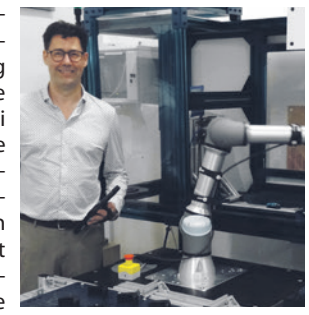
TEST- & MÅLEUDSTYR

Netværksanalysator med helt forrykt dynamikområde

Siderne 4-5

AUTOMATION

D:Ploy – så kører robotten på få minutter



Robotmiljøet i og omkring Odense har været en teknologisk meget levekraftig spire i udvikling og udbredelse af de kollaborative robotløsninger (cobots), som i stigende grad har aflastet mange trivielle opgaver i industrien, i medicosektoren, i logistikapplikationer og utallige andre steder. Den indbyrdes modularitet og meget enkle tilgang til opsætning af systemerne i større sammenhænge vækker genklang, og robotterne er blevet accepteret i alle lag i industrien som "makkere", og det kan vi takke robotmiljøet og producenter som MiR, UR og ikke mindst OnRobot for. Vi har for nylig været på visit hos OnRobot for at stifte bekendtskab med virksomhedens nyeste – og meget banebrydende – idé: D:Ploy!

Siderne 8-10

PRODUKTION

Intelligent logistik gennem hele elektronikproduktionen



Danske elektronikvirksomheder indfører i stigende omfang automatiserede logistikløsninger til styring af komponentflow og -forbrug. En relativt ny spiller på dét marked er Neotel, der leverer semi- eller fuldautomatiske løsninger, som kan håndtere og følge komponenter og materialer hele vejen igennem elektronikproduktionen.

Side 12

GRØN ENERGI

MEAN WELL

- **PV-ML serien,** MPPT Solar oplade-kontroller 20A, 40A og 60A
- **DJM/FT,** Batterier
- **NTN-5K serien,** Batterilader, UPS og Inverter 5KW
- **ES-S serien,** 500W-2400W Transportabel strøm station

Dovitech Power Technic

Dovitech 70 25 26 50
Power Technic 70 20 82 10

DISTRIBUTION

En fordel at være europæisk komponentproducent

Efter et skift i ledelsen i Würth Elektroniks danske afdeling har vi haft en god snak med virksomhedens ledelse, og det tegner et billede af en virksomhed i vækst – og i medvind som følge af mange virksomheders ønske om at købe europæisk fremstillede komponenter.



Side 2

HÅRDT ELLER BLØDT?

Vi udvikler det indviklede

software - elektronik - mekanik

CIRCLE CONSULT

NÆRUM AARHUS SØNDERBORG ODENSE OSLO

WWW.CIRCLECONSULT.DK 45 56 10 56

Fordel at være europæisk komponentproducent

Efter et skift i ledelsen i Würth Elektroniks danske afdeling har vi haft en god snak med virksomhedens ledelse, og det tegner et billede af en virksomhed i vækst – og i medvind som følge af mange virksomheders ønske om at købe europæisk fremstillede komponenter

Af Rolf Sylvester-Hvid

Det er et meget ambitiøst mål at ville kunne levere alle de passive komponenter, der sidder på printet i et elektronikdesign, men det er ikke desto mindre, hvad Würth Elektronik har stillet sig selv i udsigt. Og så måske alligevel ikke helt: Tager vi for eksempel modstande, så er det ikke kernen i Würth Elektroniks program, og der er ikke meget sjov ved at levere en rulle med 10.000 modstande i 0402-footprint til måske 20 euro. Men strengt taget kigger Würth faktisk også et godt stykke ud over de passive komponenter. En lang række af de produkter, der kommer fra Würth Elektronik, er reelt embeddede løsninger med både aktive komponenter og intelligens til stede.

- Der er en række områder, hvor vi i Danmark oplever, at kunderne i høj grad tænker Würth Elektroniks produkter ind i deres designs: Det er primært inden for kategorierne EMC, effektelektronik og fortrådet kommunikation. Det er områder, hvor vi traditionelt har en forkantsposition og lang historik på markedet. Det ved kunderne, og derfor kommer de til os først. Men den efterhånden 6000-mand store virksomhed under den globalt udbredte Würth-koncern kigger i høj grad på andre vækstmarkeder, hvor der kan være efterspørgsel på europæisk fremstillede komponenter. Og det er der: Den geopolitiske situation har flyttet mange kunder i retning af europæiske komponenter til deres BOM. USA og Kina er ikke længere helt så attraktive i mange kunders optik, siger Bo Christensen, der er Würth Elektroniks nyudnævnte direktør i Danmark.

Würth Elektronik etablerede for få år siden et eget kontor til salg og support i udkanten af Aarhus – med lokale afdelinger andre steder i landet – og det har givet forøget fokus på elektronikdivisionens mange muligheder. Bo Christensen fortæller da også, at den mere synlige tilstedeværelse i Danmark bakket op af særdeles leveringsdygtige lagre tæt på Danmark – samt selvfølgelig den øgede brug af europæiske komponenter – har medført en fortsat positiv udvikling i den danske gren af virksomheden, der kvartal-til-kvartal har haft en ikke ubetydelig vækst. Det betyder så nok også, at Würth Elektronik i Danmark på kort sigt vil få brug for flere folk i den danske organisation til netop salg og support.

Med i internationale udviklingsprogrammer

Der er det gode ved dansk-tyske relationer, at Tyskland faktisk har stor respekt for dét, vi ved og kan i Danmark. Det er også synligt inden for Würth Elektronik. Henning Bomberg har jo i årtier været eksponent for Würth Elektroniks EMC-produkter i Danmark, og med henblik på hvor vital støjdæmpning i især high-speed designs er blevet, så har Henning Bomberg blandt andet afholdt EMC-seminarer sammen med Analog Devices og Rohde & Schwarz, hvormed alle dele af EMC-design og produktudvikling er blevet dækket godt af. Det har man også lagt mærke til i Tyskland:

- Fra tidligere at skulle drøne rundt i Norden har vi nu aftalt, at Henning Bomberg skal koncentrere sig om det danske marked, ligesom han i en overordnet rolle skal vejlede og uddanne de danske FAE'er i Würth Elektronik. Det er endda et arbejde, som han også kommer til at deltage i internationalt. FAE'erne er jo virksomhedens øjne og ører i branchen, og Würth Elektronik samler jævnligt de ledende FAE'er til møder i Tyskland, hvor vi arbejder på at udvikle nye komponenttyper efter et fælles fodslag. Det er nok ret usædvanligt med en virksomhed, hvor afstanden mellem kunder og produktudvikling er så kort, men det har hele tiden været en vigtig del af Würth Elektroniks DNA på samme måde som de ret konsekvente gratis samples til designere inden for alle grene af elektronikindustrien, forklarer Bo Christensen.

Der er da heller ingen tvivl om, at den globale support af udviklere og designere verden over har ført til meget hurtig etablering af volumenproduktion af de efterspurgte produkter. Koncernen har altid arbejdet med fuld transparens i produktionen, så kunderne ved, hvad der er til rådighed og til hvilke priser. Bo Christensen slutter da også vores samtale om virksomhedens fremtid i Danmark med at konkludere:

- Würth Elektronik har i Danmark hidtil haft rigtig godt styr på support, supply chain og dokumentation. Nu drejer det sig om at modernisere den kommercielle struktur på en effektiv måde, der opleves som en sømløs udvikling fra kundernes side. Vi understøtter i Danmark selvfølgelig også Würth Elektroniks internationale ambitioner om en løbende udvidelse af produktporteføljen, både generisk såvel som gennem opkøb af beslægtede virksomheder, hvilket koncernen hidtil har opnået ganske fine resultater med, slutter han.



Würth Elektroniks danske bemanding – med besøg fra Tyskland og Holland (fra venstre): Henning Bomberg, Jette Wolter, Marie Klausen, Enrico Guentert, Claire Boelstoft-Moldenhauer, Hans Christian Elgaard, Jesper Boje, (i døren) Bo Christensen, Thomas Garz, Sarah Nowak og Niels Braams.

WALBOM A/S er lagerførende i
WEZ Blackline transportkasser og tilbehør



WALBOM A/S

Kirstinehøj 50 · DK-2770 Kastrup · Denmark · Tel. +45 32 46 11 60 · walbom@walbom.dk
WWW.WALBOM.DK

TechMedia
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28

Ledelse:
Rikke Marott Schelde, CEO

aktuel elektronik

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

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

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

Layout:
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:
4.395 stk.

Online læsere pr. måned:
1.948 stk.

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

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

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

Læs bladet online via www.aktuelelektronik.dk

Scan og kom direkte til seneste udgave

Scan og hent aktuel elektroniks medieinformation 2025 hér!

Scan med kameraet på din smartphone

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



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

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

Find sensorer til enhver applikation på digikey.dk

DigiKey

we get technical

DigiKey er franchise-distributør for alle leverandørpartnere. Nye produkter tilføjes dagligt. DigiKey og DigiKey Electronics er registrerede varemærker tilhørende DigiKey Electronics i USA og andre lande.
© 2025 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

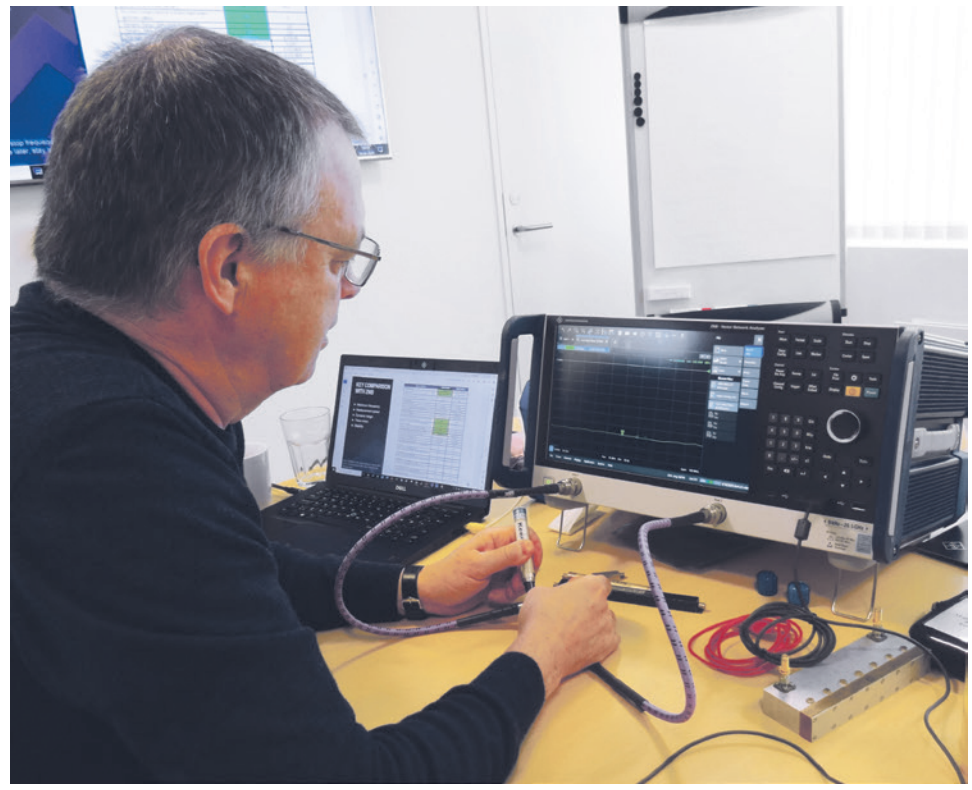
ZNB-afløser med helt forrykt dynamikområde

Med sin nyeste ZNB-familie sprænger Rohde & Schwarz fuldstændigt grænserne for det teknisk mulige inden for dynamikområdet. De nye ZNB3000-netværksanalysatorer er samtidigt blevet meget mere "plug-and-play"-venlige. Det er en hjælp, når markedets "gamle" eksperter falder fra

Af Rolf Sylvester-Hvid

Måleudstyr er blevet en stadigt større udfordring – ikke kun for producenterne, men i høj grad også for brugerne. Hardware er blevet lidt et fyord blandt de nye ingeniører, men virkeligheden er, at uden hardware er der nok ikke nogen platform at afvikle softwaren på. I takt med at de "gamle" ingeniører og måletekniske eksperter falder fra, går på pension – eller hvad de nu gør – så er der ikke så mange til at bære stafetten videre til næste generation. Mange yngre ingeniører står derfor måbende over for opgaver og teknologier, som boomergenerationen af ingeniører kunne klare med – ja, om ikke en regnestok så i hvert fald – en Hewlett-Packard lommekalkulator.

Det påhviler derfor i høj grad hardwaren at kunne løse de opgaver, som tidligere krævede de gode hoveder og mange års erfaring. Det gælder ikke mindst inden for arbejde som EMC-certificeringer eller lignende. Med stadigt højere frekvenser og stadigt mere pakkede elektroniske løsninger vil ingen vel argumentere imod, at EMC-godkendelser er blevet sværere at gennemføre – og kompleksiteten er meget højere. Hvis ikke EMC-arbejdet skal blive prohibitivt dyrt – eller man skal tilkalde "støvboldene", som går og danderer den på golfbanerne, keramikværkstederne eller på vinbarer i det sydlige Europa, så skal der helt anderledes og let fordøjeligt måleudstyr til.



Kenneth Rasmussen fra Rohde & Schwarz viser, hvad den nye generation af VNA'er i ZNB3000-familien kan. Det ekstremt lave støjgulv og et dynamikområde på 150dB (152dB i endnu mere ekstreme tilfælde) er svært at glemme.

Rohde & Schwarz har i høj grad fokus på betydningen af plug-and-play. Ud over en grafisk og intuitiv tilgang til måleopgaver er en kobling til tidligere – og fremtidige – instrumenter og målemetoder afgørende for anvendeligheden af de nye måleinstrumenter. Det kræver en meget høj grad af intelligens i instrumenterne. Og så skal de selvfølgelig være konkurrencedygtige – og have måledata, som kan få de fleste til at tabe både bukser og underkæbe af benovelse. Det er sådan nogenlunde de designparametre, som Rohde & Schwarz har kigget ind i – og nok fortsat må erkende nødvendigheden af – i deres nyeste produkter. Bevares, virksomheden har da fremstillet højteknologiske netværksanalysatorer helt tilbage til 1950'erne, så historikken er i orden. Men ingen havde vel forventet de data og den brugervenlighed, som den nye serie af vektornetværksanalysatorer i ZNB3000-familien kan levere. Det har vi selv for nylig fået øje for under et besøg hos Rohde & Schwarz i Danmark i deres kontor i Herlev, hvor vi kunne lege med en to-kanals version fra ZNB3000-familien.

Ulv i ulveklæder

Når man kigger på måleinstrumenter, så er der intet usædvanligt i, at hver ny generation puffer lidt til grænsen for måledata, og målehastighed, arbejdsfrekvens, båndbredde og deslignende flytter sig hele tiden fremad og opad – typisk parallelt med de applikationer, man forventer at skulle måle på. ZNB3000-familien skuffer da heller ikke, så sample-tider ned til 2,5 mikrosekunder og 1,3 millisekunders måletid for 201 punkter er bestemt imponerende. Men så kommer der lige en værdi, der indledningsvis ligner en slåfejl. Men nej, det er det ikke: Dynamikområdet for et apparat som ZNB3004 er 150dB. Det er ikke bare imponerende – det er forrykt. Skulle vi omsætte data til en audio-ækvivalent, så svarer det vel egentlig til, at man ville kunne høre en japaner bøvse efter et godt måltid – i Japan – og når man selv befinder sig i Danmark. Altså, det er rundt regnet en faktor 10.000 bedre end den foregående ZNB-generation, som også var i en meget høj klasse (og én af modellerne skulle endda strække dynamikområdet op til 152dB).

ZNB3000-familien må nok – også i forhold til konkurrenterne – ses som en ulv i ulveklæder. Men det forhindrer nu ikke den nyeste ZNB-generation i at sige "mæhh", hvis det skulle være nødvendigt. Med henblik på tidligere tiders måleteknik er der visse instrumenter, mange branchefolk sådan pr. default har vænnet sig til. Her kommer plug-and-play funktionaliteten af ZNB3000-familien ind i billedet. Det er muligt at opsætte et Rohde & Schwarz ZNB3000-instrument til at opføre sig som et tidligere meget anvendt Hewlett-Packard HP8510, så 8510-kommandoer som IDN- eller OPT-strenge bliver compileret til kommandoer, som ZNB-3000 forstår. Man skal ikke undersen, så radarapplikationer er også rigtig effektivt kommet i møde med ZNB3000.

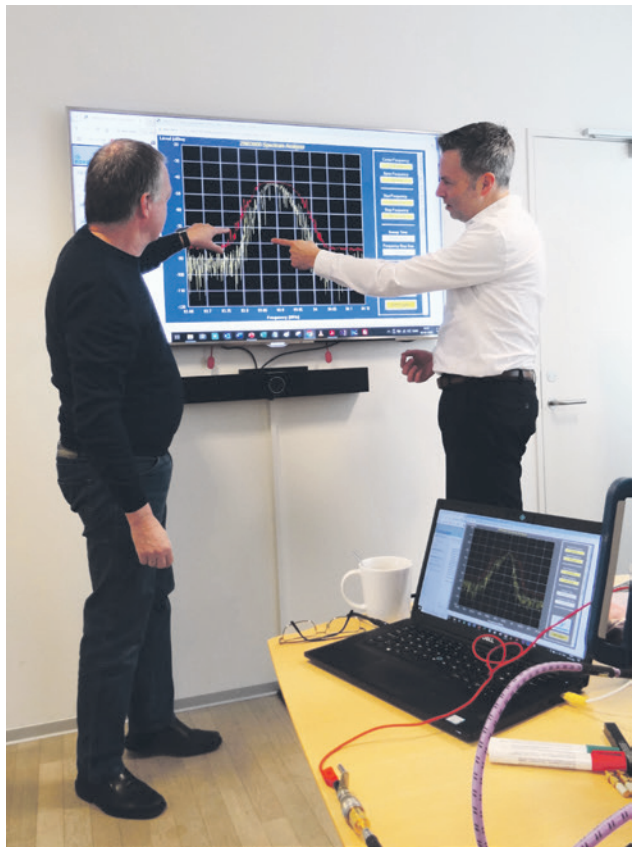
Men det skal jo også være let ...

Det, som alligevel imponerer mest ved den nye vektornetværksanalysator-familie som ZNB3000, er nu de totalt nemme drag-and-drop løsninger, som er i bruger-interfacet. Det gør enhver tilpasning af skærmopdelingen til individuelle målinger mulig, så man opnår den grafiske brugerflade, man trives bedst med – selvfølgelig med en mulighed for med få tryk at returnere til fabriksindstillingerne – selv om man gemmer sine foretrukne opsætninger. Det er en stor fordel både i miljøer, hvor flere brugere anvender det samme instrument til forskellige målinger, eller hvis målinger bliver udført med flere instrumenter i forskellige laboratorier rundt omkring i verden.

Signalgenereringen er også særdeles fiks. Der er mulighed for at vælge en række optioner til sit ZNB3000-setup, herunder en intern sekundær generator, så man kan tillade to arbitrære generatorer i forhold til hinanden, hvilket er meget praktisk, hvis man skal udvikle radioer med henholdsvis et RF-input og et trin med mellemfrekvenser (IF).

Tilsvarende er der en lang række software-optioner, og hér er der reelt for mange til at nævne i så kort en artikel som denne. Man kan nok med fordel få en demo hos Rohde & Schwarz i det danske kontor eller kigge nærmere på ZNB-3000-optionerne på www.rohde-schwarz.com.





En software-option til real-time måleusikkerhedsanalyse (K-50/K50-P) beregner usikkerheden i tracen under sweep. Kenneth Rasmussen og Thomas Jul er enige om, at usikkerheden er pokkers svær at beregne i praksis/manuelt, så det er virkelig en fed option til ZNB3000-instrumenterne.

Software-optionerne hedder alle noget med K- efterfulgt af ét eller to tal, men det kunne være løsninger til kompressionsmålinger, støjtalsmålinger (+dB ind/ud), real-time måleunøjagtighedsanalyse (som beregner usikkerhed i tracen under sweep). Sidstnævnte er faktisk en ret fiks løsning, da usikkerheden er pokkers svær at beregne i praksis/"manuelt".

I øvrigt understøtter Rohde & Schwarz sine kunder til ZNB3000 med nogle ganske gode planer for kalibrering, så de to- eller fire-kanal VNA'er i ZNB3000-serien altid er parat til at yde deres maksimale – også de 150dB's dynamikområde, som vi stadig ikke helt kan slippe …

Branchenyt

Danisense udbygger faciliteter til hurtig prototyping og innovation

Danisense udbygger sine R&D-faciliteter gennem integrationen med nye state-of-the-art viklingsmaskiner i virksomhedens setup til hurtig prototyping. Investeringen er tænkt til at skulle strømline udviklingsprocessen af næste generation strømtransducer og dermed accelerere komponenters og produkters time-to-market.
Ved at tilføje de avancerede Ruff-viklingsmaskiner styrker Danisense sin evne til at fremstille yderst kundespecifikke spolekonfigurationer in-house. Det er kritiske komponenter til højpræcise strømsensorer og -transducere.



- Innovation har altid været kernen i Danisenses DNA. Tilføjelsen af de nye viklingsmaskiner til vores setup til hurtig prototyping gør os nu i stand til at opnå en endnu bedre kontrol over design og test af vores strømtransducere. Investeringen sikrer, at vi fortsat kan flytte grænserne for præcisionen i strømmålingsteknologierne og udvikle os i forhold til de behov, vores kunder har, siger Petar Ljushev, R&D-direktør hos Danisense.

De nye viklingsmaskiner supporterer en lang række trådtykkelser og viklingsmønstre, hvad der giver en større fleksibilitet i design af sensorspoler med en overlegen præcision, stabilitet og effektivitet. Det er især afgørende i applikationer inden for effektelektronik, bæredygtig energi og højtydende industrielle systemer, hvor yderst præcise strømmålinger er af afgørende betydning.
Ved at trække flere prototyping-processer in-house reducerer Danisense sin afhængighed af eksterne leverandører, forkorter udviklingstiderne samt øger og beskytter virksomhedens IP (Intellectual Property). Skiftet er helt i tråd med virksomhedens bredere strategi om at styrke sin position som teknologisk førende inden for strømmålingsindustrien.

Branchenyt

Panasonic øger kapaciteten til fremstilling af hybridkondensatorer betydeligt

Panasonic Industry Europe annoncerer betydelige forbedringer i sin kapacitet for fremstilling af hybridkondensatorer, hvilket styrker virksomhedens førende position – især inden for højvolumen commodity-segmentet af 6mm x 6mm og større typer, samt de mere specialiserede 10mm x 10mm – og større – typer.
Panasonic anerkender, at hybridkondensatorer repræsenterer en betydelig fremtidig trend og et voksende marked. De innovative komponenter kombinerer effektivt fordelene fra aluminiumselektrolytter og specialiserede polymerkondensatorer, hvilket giver en længere levetid, lavere ESR (ækvivalent seriemodstand) samt en exceptionel tolerance over for ripple- og inrush-strømme – selv under øgede temperaturforhold.
Med deres stabile elektriske ydelse ved høje frekvenser sikrer Panasonics hybridkondensatorer maksimal pålidelighed over en lang række applikationer. Desuden medfører deres kompakte design betydelige pladsbesparelser på printet. Denne dedikation til at tilbyde et stort program af førende produkter styrker Panasonics position som markedets stærkeste leverandør inden for hybridkondensatorsegmentet.
Som respons på industriens trends implementerer Panasonic nu en multi-site produktionsstrategi (Business Continuity Plan) i Malaysia, hvilket giver en betydelig kapacitetsforøgelse især inden for størrelserne Ø6mm x 6mm og Ø10mm x 10mm og større.
Dette strategiske fremskridt styrker ikke bare Panasonics førsteplads på markedet, men udbygger også koncernens teknologiske førerposition med introduktionen af hybridkondensatorserier, der giver de højeste ripple-strøm egenskaber samt den største kapacitans i kompakte husstørrelser.
Med denne strategiske fokus fortsætter Panasonic med at sætte standarden for ydelse og pålidelighed inden for hybridkondensatorer for at imødekomme industriens fremtidige behov.



Accelerate Automotive Ethernet With Multi-Gigabit LAN969x Ethernet Switch Family

Featuring VelocityDRIVE™ Turnkey Software Platform for Faster Time to Market

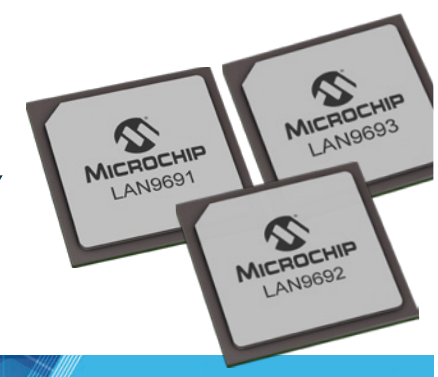
As automotive OEMs face increasing demands for higher bandwidth, advanced features, enhanced security and standardization, transitioning to Ethernet solutions has become critical. Existing proprietary Ethernet switch management software creates challenges, leading to increased complexity, development costs and time delays.

The LAN969x multi-gigabit Ethernet switch family and the VelocityDRIVE Software Platform provides a turnkey, industry-standard solution to overcome these challenges.

Key Benefits:

- **Seamless standardization:** Leverage the first-of-its-kind YANG-based configuration software, reducing the need for brand-specific development
- **Enhanced efficiency:** Achieve faster, real-time data transfer with multi-gigabit capabilities, optimizing next-generation automotive networking
- **Reduced development costs and time:** Accelerate time to market by simplifying design, reducing complexity and cutting development effort

Ready to take your automotive Ethernet design to the next level? Discover how LAN969x and VelocityDRIVE can transform your network.





MICROCHIP

microchip.com/AutomotiveEthernet

The Microchip name and logo and the Microchip logo are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A. and other countries. All other trademarks are the property of their registered owners. © 2025 Microchip Technology Inc. All rights reserved. MEC2606A-UK-03-25

AI giver betydelige systemændringer

Sådan vender en løsning fra den tyske virksomhed Comi op og ned på den traditionelle styring af indkommende gods hos Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH

Af Christian Krebs, chef for projekt- og processtyring, Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH, og Markus Förste, AI-chef, Comi (Collective Mind GmbH)

Den øgede kompleksitet i elektronikkens supply chain kræver innovative løsninger, og især sporbarhed på produktniveau er et udfordrende krav hos såvel producenter som distributører. Det tyske konsulenthus Comi (Collective Mind) og Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH har sammen taget et betydeligt skridt i retning af en smartere logistik. Implementeringen af en kamerabaseret AI-godsregistrering har flyttet processerne i broadliner-distributørens største logistikcenter til et helt nyt højt økonominiveau, samtidig med at arbejdet er blevet gjort lettere for Rutroniks medarbejdere.

I Rutroniks logistikcenter i Eisingen er 48 arbejdsstationer dedikeret udelukkende til indkommende produkter. Med over 100.000 komponenter på Rutroniks program og det tilhørende behov for registrering af variable data, så har den hidtil manuelle inspektion og dokumentation af det indkommende gods udgjort en betydelig udfordring. Den eksisterende manuelle proces var tidskrævende og med risici for fejl, og det har ført til misforhold til de store datamængder i lageret og en høj arbejdsbelastning. Desuden blev vigtig information som tilhørende produktnumre, batch-data eller oprindelsesland ikke registreret så systematisk som ønsket, hvilket potentielt kunne påvirke såvel sporbarhed som kvalitetssikring uden en solid manuel kontrol.

Det har selvfølgelig haft en vis direkte indflydelse på styringsprocessen for de indkommende komponenter og også på længere sigt logistikken og kvalitetssikringen downstream. Da fejlagtige eller utilstrækkelige data kan føre til forsinkelser, øgede omkostninger og problemer med produkternes sporbarhed, har Rutronik været på udkig efter en løsning, som ville kunne fjerne eventuelle svagheder i virksomhedens supply chain og på en bæredygtig måde opfylde de øgede krav til sporbarhed og kvalitet i de moderne logistiksystemer.

Mål: Automation og dataintegration

Rutronik har sat sig det mål at automatisere registrering af det indkommende gods med et innovativt system, som har til formål at øge effektiviteten, reducere fejl og digitalisere logistikken. Løsningen skal gøre en pålidelig komponentgenkendelse og tjek af kvanta mulig i real-time med automatisk aflæsning af labels for indhold og produktionsdata samt en sømløs integration af de opsamlede data i Rutroniks eksisterende lager- og logistikstyring.

Løsningen har også haft til formål at aflaste medarbejdere for de tidskrævende manuelle processer i modtagelsen. Samtidigt har systemet skullet være så fleksibelt, at det har kunnet opfylde flere forskellige krav, lige fra integration af nye produkttyper til ændringer i driften, afhængigt af markedets foranderlige behov.

Comi har i den forbindelse udviklet en løsning baseret på et industrielt kamerasystem, der er kombineret med state-of-the-art AI-algoritmer og en brugervenlig software, der har kunnet tilpasses de individuelle brugerbehov. Systemet genkender labeldefineret indhold gennem QR-koder, stregkoder og/eller tekstsegmenter uanset pakningernes position eller orientering. En anden fordel har været, at flere labels – selv fra forskellige produkter eller indpakninger – kan blæses parallelt på samme arbejdsstation, hvilket i høj grad optimerer arbejdsprocessen tidsmæssigt. De registrerede data er siden blevet behandlet med parseralgoritmer (syntetisk symbolanalyse), så informationer og begreber som artikelnumre, produktionsdata, specifikationer af kvanta og oprindelseslande er tilgængelige i en struktureret form. Disse data bliver direkte overført til det eksisterende system og kan tilgås øjeblikkeligt. Real-time visualisering gør det muligt for brugerne at få en direkte visualisering af den aflæste information på arbejdsstationens front-end, hvilket øger transparensen og sikrer en øjeblikkelig verificering af produkter, pakker og indhold.

Der er tale om et særdeles robust og tilpasningsklart system. Også under varierende eller dårlige lysforhold – eller hvis pakkerne er snavsede – er ydelsen optimal og konsistent. Fleksibiliteten i systemet letter integrationen i forskellige miljøer, og med software-opdateringer kan systemet hele tiden udvikles og ændres med markedsforhold og -krav.

Ved at anvende syntetiske data kan AI'en også trænes til realistiske scenarier i CAD-modeller før kommissionering af systemet. Det sparer tid og ressourcer, da dyr dataopsamling i produktionsmiljøet er reduceret til et minimum. Samtidigt er AI'ens høje præcision garanteret, da den er opbygget over en meget bred database.



Platformsændringen til en AI-baseret systemløsning har på kort tid givet betydelige forbedringer. Menneskelige fejl er stort set elimineret, og datakvaliteten er markant forøget.

Øget effektivitet og færre fejl

Platformsændringen til en AI-baseret systemløsning har på kort tid givet betydelige forbedringer. Menneskelige fejl er stort set elimineret, og datakvaliteten er markant forøget. Tidsbesparelsen er også betragtelig, da de automatiserede processer er langt hurtigere end den tidligere manuelle inspektion. For eksempel er den gennemsnitlige inspektionstid pr. artikel reduceret med mere end 50 procent.

Den strukturerede lagring af al relevant information sikrer en sømløs sporbarhed og letter analysen af data downstream. Det er især gavnligt i industrier med stringente regulatoriske krav (som medico/pharma eller de automotive sektorer). Systemet genererer også en detaljeret rapport, der dokumenterer et produkts samlede livscyklus, så transparensen i Rutroniks supply chain bliver langt mere tydelig. Det er kvaliteter, som let kan overføres til andre bruger-cases som kvalitetssikring eller produktionsovervågning, hvilket giver en bæredygtig investering i digitaliseringen af en række logistikprocesser.

Et glimt af fremtidens logistik

Samarbejdet mellem Comi og Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH viser, hvordan AI-teknologi fundamentalt kan transformere både industri- og supply chain-processer. Succesen i det aktuelle projekt understreger vigtigheden af en praktisk implementering, der kombinerer begge virksomheders ekspertise inden for såvel AI som moderne hardware. Den innovative tilgang løser ikke kun nuværende udfordringer, men skaber desuden en solid basis for fremtidig innovation gennem øget effektivitet, minimering af fejl og imødekommer dermed markedets stigende behov.

For designere og virksomheder er et system som det nyligt implementerede ikke alene et praktisk indgangspunkt til smart produktion og logistik, men det tilfører også en konkret added-value i den digitaliserede verden. Ud over at det AI-baserede, fleksible og meget tilpasningsvenlige system optimerer en broadliners supply chain, så er det ydermere en glimrende model for andre industrier, der står over for lignende udfordringer. Fremtiden for logistikken er intelligent, konnekteret og fleksibel – og den aktuelle bruger-case er et bevis på, hvordan en vision bliver til en realitet.

Samarbejdet mellem Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH og Collective Mind GmbH

Siden oktober 2024 har Europas førende broadliner, Rutronik, haft en 30 procents ejerandel i Comi (Collective Mind), der er ekspert inden for machine vision-applikationer i AI-miljøet. Virksomhederne kombinerer dermed deres styrker inden for komponentdistribution og automatisk billedgenkendelse for at levere en internationalt skalérbar og gennemprøvet software- og hardwareløsning til AI-applikationer fra én samlet kilde til blandt andre detailhandel og industri.



Det AI-baserede system genererer en detaljeret rapport, der dokumenterer et produkts samlede livscyklus, så transparensen i Rutroniks supply chain bliver langt mere tydelig for såvel distributøren selv som for kunderne downstream.

hin - since 1897 WELLER ZEROSMOG – INTELLIGENT UDSUGNING RING 76259090


MCH
Elektronik- og teknologibranchen
nørder, netværker og nytænker
30. sept. - 2. okt. 2025
EOT
ELECTRONICS
OF TOMORROW

D:Ploy – så kan selv skoleelever få robotten til at køre på minutter

Selv om gribere til robotarme har været "brødet" for danske OnRobot, så har et mere ultimativt mål været at gøre implementering af robotter og omgivende teknologi til ren plug-and-play. D:Ploy bruger funktioner på højniveau i stedet for kodegenerering

Af Rolf Sylvester-Hvid

Det er i grunden ret svært med ord at beskrive det meget enkle. Det er oftere lettere, hvis man selv får lov til at prøve, for kompleks affære – ikke mindst i samspillet mellem robotternes enkeltkomponenter og de anlæg og omgivelser, som robotterne har skullet, og skal, betjene.

til opsætning af systemerne i større sammenhænge vækker genklang, for pludselig er robotterne ikke længere en gigantisk udskrivning og en trussel mod det eksisterende



"Never, never, never give up" står der på billedet bag OnRobots direktør, Enrico Krog Iversen. Hvor tidligere tiders tusindvis af linjer af kode til robotprogrammering nok har fået mange til at opgive robotstyring, så gør OnRobots D:Ploy hardware- og softwarerobotimplementering legende let, logisk og intuitiv med drag-and-drop og multiple choice-valg igennem en menu. Folkeskoleelever kan opsætte en robotstyring på minutter med D:Ploy.

så kan dét, som ellers kunne kræve tusindvis af ord, forklare sig selv på få minutter hands-on på problemstillingen – som i dette tilfælde er opsætning og implementering af robotter. Spoler vi tiden bare nogle få år tilbage, så var systemintegration af robotter til opgaver inden for industriens mange logistik-, montage- og håndteringsopgaver en ganske

Robotmiljøet i og omkring Odense har været en teknologisk meget levekraftig spire i udvikling og udbredelse af de kollaborative robotløsninger (cobots), som i stigende grad har aflastet mange trivielle opgaver i industrien, i medicosektoren, i logistikapplikationer og utallige andre steder. Den indbyrdes modularitet og meget enkle tilgang

arbejde. Robotterne er blevet accepteret i alle lag i industrien som "makkere", og det kan vi takke robotmiljøet og producenter som MiR, UR og ikke mindst OnRobot for. Vi har for nylig været på visit hos OnRobot for at stifte bekendtskab med virksomhedens nyeste – og meget banebrydende – idé. Det er D:Ploy (som er en leg med det engelske ord "deploy", der kort kan oversættes til "brug" eller "anvend").



Jesper Fuglsig viser en applikation, hvor en UR-arm med en OnRobot-griber og D:Ploy-styringen udfører emnelogistik og værktøjsskift i en CNC-fræser i OnRobots demo-rum. Den viser med al tydelighed, hvordan man kan aflaste medarbejdere ved at lade robotter udføre trivielle og monotone opgaver – og er let at sætte i kraft med D:Ploy.

Hidtil har kerneprodukterne for OnRobot været i de gribere, som man har kunnet montere på robotarme, hvor Universal Robots selvfølgelig ligger lige for, men hvor OnRobots gribere fungerer lige så godt på udenlandske robotter som Fanuc, Kuka og mange andre. Men hvor griberne har været brødet for OnRobot siden virksomhedens start i juni 2018, så har det ultimative mål – i hvert fald i skrivende stund – været et helt andet, nemlig den helt simple integration af robotter, gribere, conveyors og maskiner med en fælles platform, der på minutter kan implementere en løsning uden behov for at skrive én eneste linje kode.

Ikke "af-ingeniører-for-ingeniører" ...

- D:Ploy har faktisk været grundidéen for OnRobot lige siden starten. Vi har set det som vores opgave at udvikle enkle og praktiske løsninger til kunder

▶ *Fortsættes på side 10*



Her har Jesper Fuglsig taget magnetlågene af de tre moduler, der udgør den komplette hardwareplatform i D:Ploy-programmet. Modulerne klikkes sammen, og så tilføjer man bare de Ethernetkabler, samt signal-input og aktuator-output, som applikationen har brug for. Via en gateway overføres data til clouden, der så udfører programmering af applikationen.

hin - since 1897 WELLER ZEROSMOG – INTELLIGENT UDSUGNING RING 76259090

WE HELP YOU TO HELP



Reliable connector solutions
for medical technologies

▶ *Fortsat fra side 8*

med meget konkrete opgaver. Griberne er jo i sig selv netop produkter, der i mange tilfælde løser kundespecifikke problemer, men setup af cobots til forskellige opgaver vil også variere fra applikation til applikation. I den forbindelse er det meget vigtigt, at hverken robotter eller de miljøer, robotterne skal betjene, følger "af-ingeniører-for-ingeniører". Den store udbredelse af relativt prisbillige robotløsninger er meget afhængig af den enkle implementering til det faktiske formål, siger Enrico Krog Iversen, CEO for den i dag ca. 80 mand store OnRobot i Odenses østlige udkant.

Selv om der fortsat vil være meget avancerede applikationer, hvor systemintegratorer er nødt til at skrive hundrede- eller tusindvis af linjer kode for at få applikationen til at køre, er OnRobots tilgang til hele robotmiljøet ganske anderledes og "plug-and-play"-orienteret. Det er – for nu lige at holde fast i eksemplet frem for de tusind ord (eller kodelinjer) – bedst eksemplificeret ved, at folkeskolepraktikanter, som har besøgt OnRobot, med nogle få minutters indsats på en tablet/laptop er i stand til at få en robot til at løfte kasser af en conveyor for derefter at stable kasserne pænt på en palle. Det er en meget realistisk anvendelse, som gennem multiple choice i en menu og en fin grafisk brugerflade til definition af robottens arbejdsområde – og eventuelle forhindringer – giver en fungerende praktisk løsning uden foregående viden om robotter og deres programmering.



Setup er også gjort enkelt gennem scanning af en QR-kode i låget på OR-Base. Koden identificerer systemet over for clouden, og det giver optimal sikkerhed på en nem og enkel måde.

- D:Ploy kan nok anvendes i 80 til 90 procent af alle typiske cobot-opgaver, og netop styringen af hele applikationen frem for "bare" robotten er afgørende for succesen. D:Ploys meget enkle hardware og hele det underliggende software-økosystem har været kommercielt tilgængeligt siden 2023, men det tager selvfølgelig sin tid at gøre markedet opmærksom på de muligheder, der ligger i D:Ploys enkle anvendelse og store grad af alsidighed. Med den hastige udvikling, der sker inden for de embeddede processorer, kommer der selvfølgelig flere muligheder, så vi udvikler teknikken i takt med markedets muligheder og behov – og hele tiden med den enkle og praktisk anvendelige funktion for øje, siger Enrico Krog Iversen.

Klik-klik – og så er kommunikationen på plads

Vi havde selv lejlighed til at prøve conveyor-og-kasse applikationen hos OnRobot, og det er faktisk både sjovt og enkelt – og det tog vitterligt kun minutter at få applikationen sat op. I den praktiske opstilling kørte kasser ad en conveyor hen til et stop, mens en Europa-palle med to kontakter fortalte D:Ploy-systemet, at pallen var på plads. Kasserne blev taget med en vakuumgriber, faktisk OnRobots nyeste VGP30, der er i stand til at løfte op til 30kg, men som kan reducere sit vakuum dynamisk i forhold til godheden af overfladen på kassen. En plan og glat kasse kræver et mindre vakuum for at blive løftet, og det er styringen i stand til at regulere, så energiforbruget i robotapplikationen bliver minimalt. Det samme gælder bevægelserne fra conveyor til palle, så hvis der ikke er obstruktioner defineret (eller opstået), kører robotten den kortest mulige vej. Måske en detalje, men med repetitive bevægelser taler vi om mange kWh årligt, så kort og præcist er at foretrække.

- Udgangspunktet er en meget enkel modulær hardware-opsætning, hvor basismodulet er OR-Base, der via Ethernet forbinder robot og applikationen til en gateway, som kommunikerer med clouden. Styringen er i sig selv et ret enkelt embedded Raspberry Pi-board, og de opsamlede data bliver på cloud-niveau omformet til det program, der styrer robot og resten af omgivelserne i applikationen. OR-Base har 16 digitale ind- og udgange med informationer på 24V-niveau. Dertil kobler man så informationer i form af endestop eller andre kontakter fra applikationen. Skal man koble en start/stop-mekanisme til og/eller styring af eksterne dele i installationer, klikker man bare et OR-Machine interface til Base-modulet. Man kan også klikke et WiFi-modul på, hvor to radioer/antenner kan kommunikere med GSM og WiFi for kontakt til en operatørs mobiltelefon eller laptop, forklarer R&D-direktør, Jesper Fuglsig, mens han viser de forskellige opstillinger med D:Ploy-styringen, der med sine mange egenskaber sætter sig i centrum af robotstyringen.

Palleteringsløsningen har fået en syvende akse på styringen, da robotten er placeret på en teleskopisk søjle, der kan køre op og ned, hvis der er brug for et løft i højden til logistikopgaver. Det styrer OR-modulerne og D:Ploy også. Programmeringen foregår i fem enkle trin: (1) Setup af cellen, (2) definition af robottens arbejdsområde, (3) setup af applikationen, (4) anvend og overvåg, og endelig (5) redeploy (ændring af opgaven).

Endnu et fint eksempel i On-Robots demolokale er en CNC-styret fræser, hvor en cobot sammen med D:Ploy står for håndtering af emner og værktøjsskift i fræseren. Selve CNC-fræseren er styret af et vanligt CAD-program, men de normale operatøropgaver med isætning og fjernelse af emner samt skift af værktøj klarer robotten med sin styring efter inputs fra fræseren. Der er ingen tvivl om, at D:Ploy sammen med robotarm, griber, platform og det udstyr, der nu skal bruges til transport eller behandling af emner, vil være en kærkommen løsning til en lang række virksomheder, der uanset størrelse har brug for de enkle og praktiske robotløsninger til at aflaste medarbejderne fra trivielle og monotone opgaver.



Branchenyt

ODU er klar til det kommende krom(VI)-forbud

Brugen af krom(VI)-forbindelser til funktionelle krombelægninger med dekorativ karakter forventes at blive forbudt i nærmeste fremtid. ODU er forberedt og har fundet et krom(VI)-frit alternativ.

Den nye elektrolyt, ODU har valgt til krombehandlingen, giver en overflade, som har vist sig at være mindst lige så god eller endda bedre i alle tests af de gældende produktspecifikationer.

- Vi er forberedte og allerede krom(VI)-fri. Hele vores produktion er blevet omstillet. Hvis forbuddet træder i kraft i morgen, forbliver vores forsyningskæde intakt, og vores kunder vil ikke bemærke noget, siger Mark Bingham, head of product management Circular Connectors hos ODU GmbH & Co. KG.

Behandling med hexavalent krom (kromsyre H_2CrO_4) er almindelig i mange industrier. Også ODU's cirkulære metalstikforbindelser har tidligere været overfladebehandlet med hexavalent krom. Som erstatning for den sorte kromoverflade har ODU nu valgt en tin-nikkel-belægning i Mini-Snap-serien. Overfladen er velafprøvet og har i mange år været brugt i andre af ODU's produktserier.



- Vores stikforbindelser kan modstå et meget højt antal mating cycles og skal være korrosionsbestandige. I den medicinske sektor skal de også være autoklaverbare eller modstandsdygtige overfor desinfektionsmidler. Disse egenskaber sikrer vi fortsat, også med den nye overfladebehandling, siger Mark Bingham.

Overfladebehandlingen af ODU's cirkulære stikforbindelser giver ikke alene et attraktivt udseende, men opfylder også en række mekaniske og elektriske krav. Derfor har man udsat den nye overfladebehandling af Mini-Snap-serien for en række grundige test, der skal sikre, at stikkenes elektriske og mekaniske egenskaber er intakte, og deres mekaniske levetid uændret.

Testene omfattede blandt andet antal mating cycles, elektriske egenskaber, saltvandsprøve og korrosionsbestandighed, autoklavérbarhed og det visuelle udseende (farvning). Resultaterne var meget overbevisende.

ODU har håndteret overgangen til den nye dekorative overflade ved at udvide sine kapaciteter med et ekstra drejeværksted og et nyt elektropletteringsanlæg.

- Idriftsættelsen er allerede gennemført, og alt er i gang. Vi er overgået til de nye overfladebehandlingsprocesser i produktionen. Vi har stoppet alle produktionsprocesser, hvor krom(VI) tidligere blev anvendt, slutter Mark Bingham, der også forsikrer, at ændringerne ikke får indvirkning på ODU's kunder – og at garantikravene forbliver uændrede.

Fakta om EUs regler mod krom(VI)

Behandling med hexavalent krom (kromsyre H_2CrO_4) er almindelig i mange industrier.

Forskere mener imidlertid, at eksponering for hexavalent krom kan have negativ sundhedspåvirkning på mennesker. Derfor angiver REACH-forordningen, der regulerer håndteringen af kemikalier i EU, at krom(VI) ikke længere må anvendes til efterbehandling.

Bestemmelsen har været i kraft siden den såkaldte "sunset date" den 21. september 2017, dog med mulighed for at ansøge om undtagelser. For dekorative overflader forventes denne godkendelse eller undtagelsesansøgning at udløbe i den nærmeste fremtid.

Talrige industrier er direkte (for eksempel elektroplettering) eller indirekte (for eksempel maskinteknik) påvirket af disse restriktioner. ODU har løbende arbejdet med problematikken og har nu omstillet sin produktion til et krom(VI)-frit alternativ.

Danisense har lanceret ny Transducer Electronic Datasheet (TEDS) funktion under APEC 2025

Under den netop afholdte IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), i Atlanta, USA, i denne måned har Danisense, den førende virksomhed inden for yderst præcise strømsensorer/-transducere til krævende applikationer, lanceret sin nye Transducer Electronic Datasheet (TEDS) funktion til en række af sine strømtransducere for at strømline testprocedurer i laboratoriet. For testingeniører leverer TEDS et stærkt forbedret setup, hvilket gør flere processer hurtigere og lettere. Desuden forbedrer det målepræcisionen i laboratoriemiljøet.

Med introduktionen af sin "augmenterede" TEDS går Danisense ud over kravspecifikationerne i IEEE 1451-standarden ved at levere et stort udvalg af yderligere data. Mens IEEE-standarden kun inkluderer de basale detaljer som transducertype, model, serienummer og viklingsforhold, så giver Danisenses TEDS ingeniører adgang til flere parametre, som kan være vitale til forbedring af den overordnede ydelse og for at sikre en sømløs "Plug & Play"-oplevelse.

De udvidede parametre i Danisenses TEDS inkluderer offsetdata foruden AC- og DC-kalibreringsdata, så ingeniører kan implementere kompensationskredsløb for at forbedre transducerens overordnede præcision og ydelse. Desuden er faseskiftdata også til rådighed, så man kan implementere en række fasekompensationsstrategier for at udbygge præcisionen over et bredere frekvensområde.



Danisense tilbyder også strømforsyningsinformation inden for TEDS, så man kan opstille grænser for effekten for derved at undgå setup-fejl, så man kan sikre sig en præcis kalibreringsstyring ved at inkludere kalibreringsdatoer og alarmer, hvorved brugerne let kan spore og planlægge regelmæssige kalibreringsperioder.

Den nye TEDS-funktion kan nu leveres til hele programmet af Danisenses strømtransducere, hvad der dækker både spændings- og strøm-outputs. Nyheden bevidner Danisenses løbende dedikation til at opfylde de stadigt større krav inden for test- og måleindustrierne.



Intelligent logistik gennem hele elektronikproduktionen

Danske elektronikvirksomheder indfører i stigende omfang automatiserede logistikløsninger til styring af komponentflow og -forbrug. En relativt ny spiller på dét marked er HIN-agenturet Neotel, der leverer semi- eller fuldautomatiske løsninger, som kan håndtere og følge komponenter og materialer hele vejen igennem elektronikproduktionen

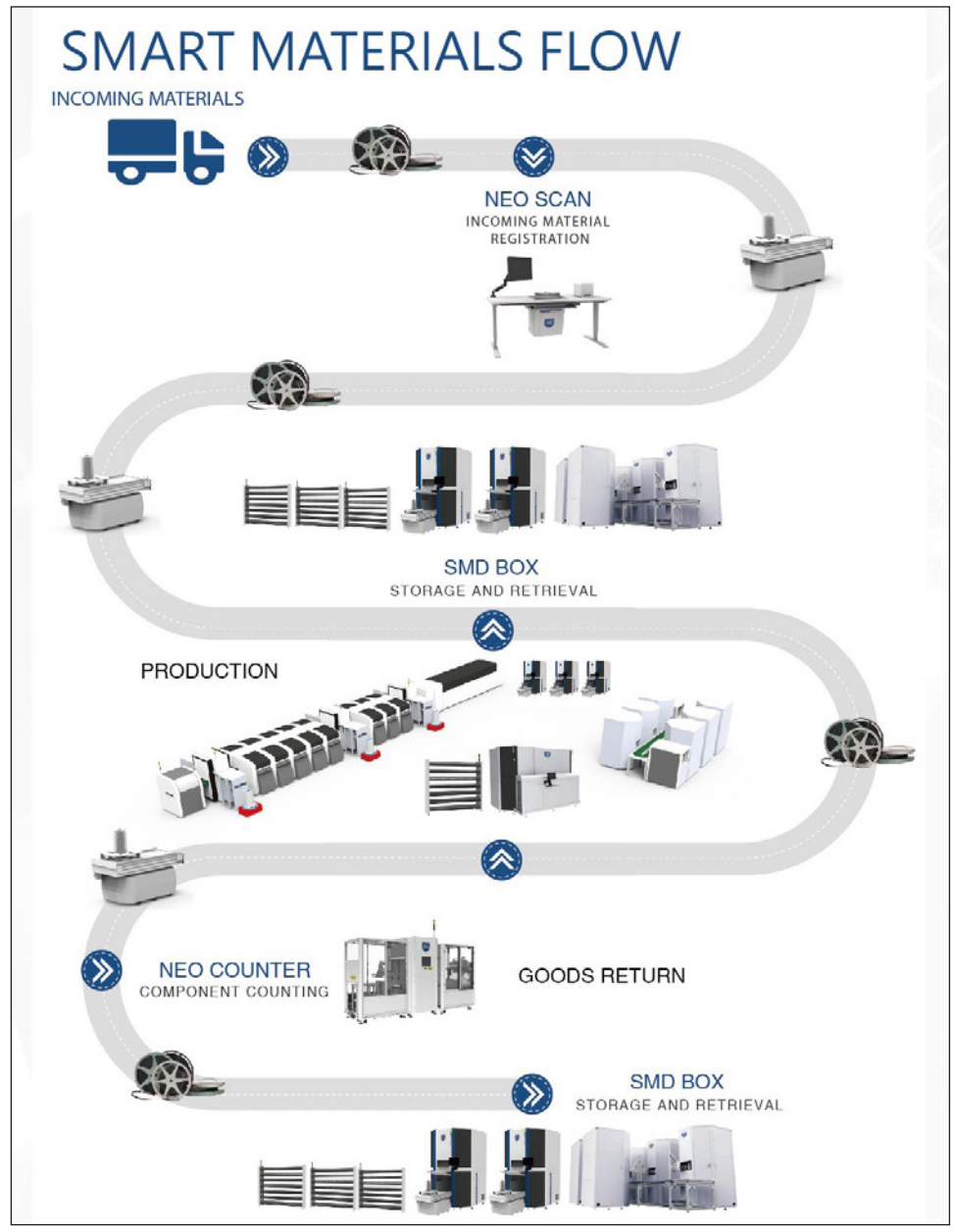
Af Søren Tranberg, HIN A/S

Der er en tendens til, at stadigt flere virksomheder ønsker at automatisere deres komponentflow igennem elektronikproduktionen lige fra indgangskontrollen til returnering af overskydende komponenter efter montage. Allokeringen, som kun har været overstået i knap et års tid, har givet en stram fokus på optimering af komponentforbrug og -flow, så komponenter ikke "forsvinder" i systemet, glemmes eller ikke bliver genbestilt i det nødvendige omfang. I en tid, hvor mange virksomheder har anvendt second- eller sågar third-source komponentleverandører for at holde produktionen i gang, har styring af komponentflowet været af vital betydning.

HIN A/S har et relativt nyt agentur på programmet. Det er Neotel Technology, der er en kinesisk producent af smarte materialestyringsløsninger. Man skal ikke lade sig skræmme af, at det er et kinesisk fabrikat. Løsningerne er af en teknisk og byggemæssig høj kvalitet, men prisen er markant lavere end for sammenlignelige løsninger fra Europa. Og så er der jo lige den lille detalje, at kinesisk produktion i høj grad har været underlagt en topstyret kontrol, hvilket ret effektivt kan overføres til en hierarkisk meget fin og intelligent styring af materialeflowet.

Neotels løsning er tænkt som et modulært system, som i det omfang, en virksomhed har behov for en intelligent materiale- og komponenthåndtering, kan anvendes til kontrol af komponentflowet fra indgangskontrol til brug i produktionen og oplagring til kontrol ved returnering af ruller med komponenter fra et afsluttet montagejob.

Et fællestræk for alle produkter og konfigurationer af Neotels Smart Materials Flow-program er, at styringen i alle tilfælde er intelligent og kan fungere decentralt eller med kommunikation til og fra et højere hierarki, for eksempel MES eller ERP afhængigt af en virksomheds faktiske behov – og selvfølgelig med mulighed for udbygning af komponentstyringssystemet i takt med virksomhedens vækst.



Neotel Technologys Smart Materials Flow giver en modulært opbygget løsning til kontrol af komponentflow, fysisk placering og forbrug – eventuelt også med selvkørende robotter – lige fra modtagelsen af komponenter over opbevaring og opkitning til optælling med røntgen af de resterende komponenter efter afsluttet montagejob.

Registrering af varer ind i virksomheden

NeoScan er indgangen til virksomhedens lager og reelt modtagelsen og registreringen af komponenterne, der leveres til virksomheden. Et arbejdsbord med højopløsningskamera, scanner de indkomne komponenters stregkoder og sammenligner disse op mod indkøbsordrerne og udskriver labels, der ud over en rulles eget varenummer også får et unikt ID.

Systemet gemmer desuden alle billeder af indkomne komponenter, det betyder, at der er sporbarhed helt tilbage til leverandørens stregkoder.

Med det unikke ID opnår man en fuld sporbarhed igennem hele produktionsforløbet, så man hele tiden vil kunne registrere placering og forbrug af og fra en given rulle. Hvilke maskiner der arbejder med den aktuelle rulle, og hvad der er monteret. Sidstnævnte sker med en kommunikation af picks fra virksomhedens pick'n place-maskiner, og det giver en særdeles præcis kontrol over lagerbeholdningen.

Kontrol undervejs i forløbet

Det er jo ikke alle montageautomater, der er forsynet med intelligente feedere og kan registrere picks fra de enkelte komponentruller. Er det tilfældet, har Neotel en løsning i form af NeoCounter, der er en røntgentæller, som gennem røntgenbilledet kan optælle antallet af resterende komponenter på hver enkelt rulle. Der er to modeller med den funktion, henholdsvis X400, der er semiautomatisk offline, og X800, som er en fuld automatisk maskine.

X800 er den store model til virksomheder, som eventuelt arbejder med et no-hands miljø. Derfor er X800 også udstyret med docks til AGV'er (selvkørende/autonome robotter), der transporterer komponenterne rundt i virksomheden. X800 kan selv foretage off- og on-loading af komponenterne fra og til AGV'erne for automatisk optælling.

Forberedelse af nye jobs er en delvis manuel arbejdsproces med opkitning af ruller på feedere til de vogne eller integrerede holdere, der forsyner pick'n place-maskinerne med komponenter til det job, der skal udføres. Men indtil montagelinjerne bliver helt fuldautomatiske og selv kan montere ruller til et job, så hjælper Neotels Smart Material Flow med plukningen til opkitningen igennem styklister fra MES eller ERP-systemet og styrer plukningen af hvilke ruller og øvrige komponenttyper, man skal bruge til jobbet. Det kan ske gennem fuldautomatisk plukning fra de automatiske lagersystemer med AGV-levering eller manuel plukning fra intelligente lagerreoler.

Efter endt produktion kan man demontere vognene og sende ruller med komponenter tilbage til lageret via NeoCountertælleren. Det giver en eksakt optælling af forbruget af hver enkelt komponenttype, og det kan man så holde op mod de fremstillede produkter for at konstatere, om der er tab, eller om montagen kører optimalt.

Fuldautomatisk opbevaring af ruller

Neotel leverer selvfølgelig fuldautomatiske lagersystemer til opbevaring af ruller under navnet SMD Box. Der er tre versioner, SISO, MIMO og DUO, med forskellige kapaciteter og funktioner. Både MIMO og DUO er også udstyret med docks til AGV'erne og er derfor velegnede til et maksimalt automatiseret produktionsforløb, hvor fuldautomatisk håndtering og kontrol med komponenterne ikke bare er bekvemt, men også essentielt.

Neotel Technology fremstiller også intelligente reoler til opbevaring af rullerne med komponenter, og disse Neo Light Plus-reoler er en glimrende løsning til lagring af ruller i virksomheder, som gerne vil styre komponentflowet på et mere kompakt niveau. Neo Light Plus er en optimal alternativ løsning i forhold til traditionelle lagerreoler. Der skal ikke allokeres plads til komponentruller i varenummerorden, og derfor optages kun plads til den enkelte rulle, og løsningen sparer op til 50 procent i forhold til traditionelle opbevaringsformer.

Ved hjælp af den intelligente plukkeløsning optimeres ruten for plukning, og der foretages samtidig kontrol ved læsning af stregkoder i forhold til de jobs, der plukkes til. Lysdioder guider samtidigt brugeren til at plukke de rigtige ruller i henhold til pluklisten, og ved brug af forskellige farver er det muligt at give information til medarbejderne om, hvilket specifikt job der skal plukkes til fra den aktuelle position.

Via sensorer giver reolen alarm, hvis der bliver fjernet en rulle "uautoriseret". Det er en ekstra beskyttelse mod plukning af forkerte komponenter i forhold til den plukning, der er i gang, eller hvis der fjernes en rulle, som ikke er en del af en plukkeordre.

Neotel kan sammensætte præcis den løsning, som en elektronikproducent måtte have brug for til styring af sit komponentflow – og med plads til den ekspansion, som en virksomhed måtte have brug for i fremtiden – helt ned til den interne logistik med AGV'er, hvis produktionen for alvor skal være "håndfri".

Produktnyt

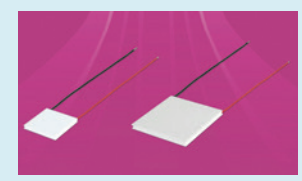
Same Sky lancerer nye termoelektriske generatorer (TEG)

Same Skys Thermal Management Group annoncerer tilføjelsen af termoelektriske generatormoduler (TEG) til sin produktportefølje. Ved at bruge temperaturforskellen mellem varme og kolde zoner kan modulet generere brugbar elektrisk effekt, og SPG-familien af termoelektriske generatorer giver output-effekter mellem 5,4W og 21,6W i kapslinger fra 30mm x 30mm til 56mm x 56mm med indbygningsprofiler ned til 3,5mm. De er ideelle til applikationer med spild-/restvarme som i industrielle processer, hvor TEG'erne kan genindvinde energi, der normalt ville gå tabt.

SPG-modulerne er silikoneforseglede og tåler kontinuert maksimaltemperaturer op til 300°C på deres "varme side", og desuden er der mulighed for at vælge grafit-pads som et enklere termisk interface. Modellerne arbejder med åbent-kredsløb spændinger mellem 8- og 17,7Vdc og har AC-modstande fra 0,25 op til 4,2 ohm målt ved 27°C og 1000Hz.

For nyttige ressourcer og værktøjer om termiske managementkomponenter, se venligst Same Skys Resource Library, der rummer en række blog posts, videoer og meget mere.

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



hin - since 1897 WELLER ZEROSMOG – INTELLIGENT UDSUGNING RING 76259090



YOUR CONNECTION TO US: MYWE

WE are here for you!

Join our free webinars on:
www.we-online.com/webinars

With MyWE, you have all processes in view 24/7. Quickly and easily access all relevant data, make inquiries, and place orders. Thanks to the clear design and your customizable dashboard, you can reach your goal with just a few clicks.

The shipment tracking for all common carriers shows you when your deliveries will arrive. This way, you and your colleagues are always up to date.

www.we-online.com/mywe

#mywe

Highlights

- Check stock level and availability forecast
- Shipment tracking for all couriers
- Overview of all inquiries, offers, and orders
- Detailed information on products
- Knowledge panel with interesting content and services

Referencedesign til priseffektive varmepumper

Toshibas RD219 referencedesign er et blueprint for konstruktion af effektive varmepumper gennem sin kombination af avanceret siliciumbaseret digital styring og højtydende effektkomponenter. Det forkorter time-to-market for nye varmepumper og kræver kun et minimum af komponenter

Af Radoslav Valchev,
Toshiba Electronics Europe GmbH

Den høje ydelseskoefficient (COP) og det lave CO_2-aftryk, der kendetegner varmepumper, gør dem ideelle til stadigt flere konventionelle varme- og airconditionsystemer sammenlignet med gas- eller oliefyrede løsninger. For at udbrede varmepumperne yderligere har producenter af varmepumper brug for at optimere BOM (Bill of Materials) i deres konstruktioner for at sikre, at varmepumperne kan konkurrere på alle parametre. De referencedesigns, som komponentproducenter kan levere, kan i den forbindelse være en vital ressource for forbedring af ydelsen, en kortere time-to-market og lavere samlede omkostninger.

Funktionen i varmepumper er ret ligetil: De udveksler varme med omgivelserne gennem kompression og ekspansion af en given (køle)gas. Processen udnytter de termiske forskelle mellem den ydre og den indre del af varmepumpen maksimalt, så man i teorien kan producere mere end 7kW varmeeffekt fra kun 1kW tilført elektrisk effekt. Et så højt COP-forhold (7:1) er svært at realisere i praksis, men systemforhold mellem 2,5 og 5 er ret almindeligt. Uanset så er disse tal dog massivt bedre end konventionelle vandvarmere, hvor COP typisk ligger på mindre end 1.

Motorcontrollere er kritiske komponenter i varmepumper, og de befinder sig både inden- og udendørs i systemet. Enheden udendørs indeholder tanken med gas samt en kompressor, en blæser og en fordampnings-/kondenseringsenhed. Den mindre enhed indendørs inkluderer motorer til at sende væsken igennem systemet, en sekundær fordampnings-/kondenseringsenhed og et brugerinterface til betjening af varmepumpen.

De to enheder bruger en køleskabslignende proces til udveksling af varme mellem miljøerne indendørs og udendørs, afhængigt af om miljøet indendørs skal opvarmes eller afkøles.

Mikrocontroller-referencedesign

For at hjælpe producenterne af varmepumper til en optimering af BOM og effektivitet har Toshiba udviklet et RD219 referencedesign baseret på en enkelt mikrocontroller (MCU) og effektkomponenter med meget lave tab.

Effektkonverteringen er i fokus i dette design, da varmepumper grundlæggende bruger ret store mængder energi. En effektiv ensretning af AC-net-



forsyningen er vitalt for varmepumpens strømforsyning, og PFC'en (Power Factor Correction) er et væsentligt krav for at forhindre, at høje reaktive effekter "forurener" netspændingens ønskelige pæne sinuskurve. PFC kan implementeres på flere måder, men en såkaldt CCM-tilstand (Continuous-Conduction Mode) giver den mindste ripple-strøm.

Alt i komponenter

Eksperter i komponentsourcing:

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

Problemknusere:

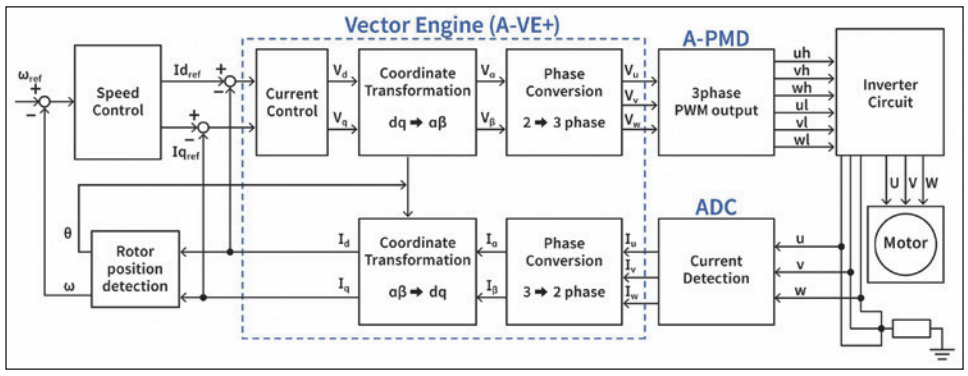
- Ingen opgaver er for små
- Alt leveres ifølge JEDEC J-STD-020D samt IDEA STD-1010B
- Alt leveres testet og med 12 måneders garanti

ELECTRONICS

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

En mulig konsekvens af den designtilgang er dog generering af en reverse-recovery strøm overlejret i den strøm, der løber igennem PFC'ens spole, når de enkelte effekttransistorer i konstruktion går "off". Ved at inkludere en SiC-baseret Schottky-diode som Toshibas TRS24N65FB kan man reducere de tab gennem en reduktion af mængden af oplagret energi i spolen. Effektiviteten kan øges yderligere ved at bruge en hurtigt switchende IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) som GT30J65MRB.

Kompressormotoren er mest kritisk ved optimering af effektkonvertering i en varmepumpe. Det skyldes, at denne motor oplever de største ændringer i driftstilstanden som følge af varierende gastryk, som igen påvirker kravet til motormoment. Det er derfor klogt at vælge en avanceret feltorienteret styring (FOC) frem for enklere styringsmetoder (som spænding-pr.-Hertz) til forbedring af effektiviteten. FOC fungerer gennem en præcis modellering af magnetfeltet inden i motoren for at forudse motorens tilstand (inklusive rotorpositionen) på ethvert tidspunkt. Da belastnings- og hastighedsforholdene ændrer sig hele tiden i en varmepumpe, skal den spænding og strøm, der tilføres hver fase, justeres for at sikre, at motoren altid arbejder ved sit maksimale effektivitetsniveau. En anden fordel ved FOC er, at metoden reducerer harmonisk forvrængning i det elektriske system, så motoren afgiver mindre varme, og den overordnede systemeffektivitet igen bliver bedre. FOC-algoritmen estimerer rotorvinklen gennem en strøm-feedback fra en enkel shunt-modstand, så yderligere sensorer til feedback ikke er nødvendige.



Vektorstyring og accelerations-support i en Advanced Vector Engine (A-VE).

Ud over de traditionelle grænser

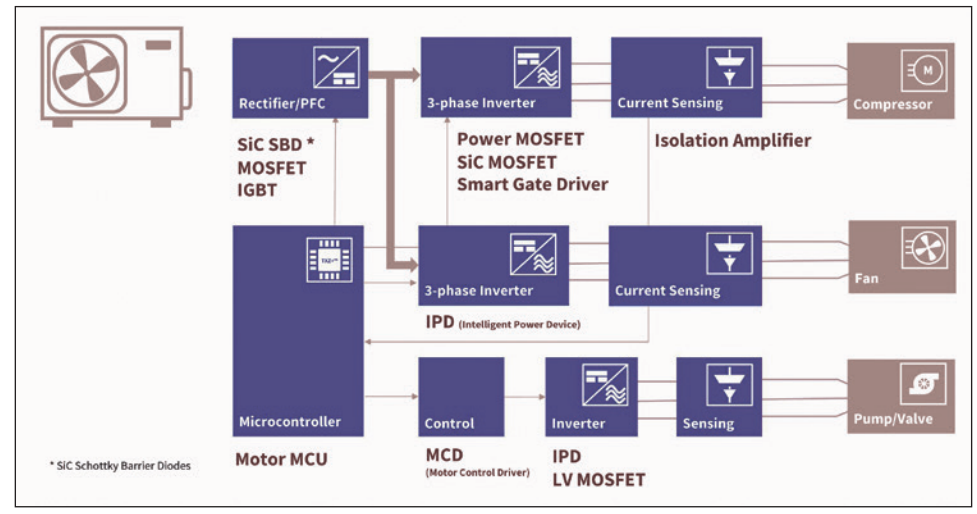
De matematiske FOC-modeller kræver ganske komplekse beregninger, der strækker sig ud over, hvad traditionelle mikrocontrollere kan levere på grund af komponenternes begrænsede instruktionssæt. Frem for direkte beregninger bruger de FOC-egnede mikrocontrollere lookup-tabeller for at udføre de trigonometriske funktioner og komplekse multiplikationer.

Alternativt kan man anvende multiple mikrocontrollere typisk i kombination med en DSP (Digital Signal Processor) til implementering af FOC-beregningerne. En mere integreret tilgang er brugen af en enkelt system-on-chip (SoC), der også kan håndtere alle de større funktioner i varmepumpen. Toshibas TMPM4KL-mikrocontroller, der er baseret på en Arm Cortex-M4 RISC-baseret processorkerne, som arbejder ved hastigheder op til 160MHz, er netop sådan en løsning. Denne controller indeholder desuden en Advanced Vector Engine (A-VE), der leverer de tilhørende instruktioner, samt hardwaresupport for den avancerede DSP, der er nødvendig til udførelse af FOC-beregningerne.

En såkaldt A-PMD on-chip hardware forbedrer pulsbreddemodulations (PWM) ydelsen gennem en integreret kurveformsgenerator og et synkront trigger-kredsløb. A-PMD'en genererer præcise PWM-signaler og indskyder de meget kritiske dødtids-intervaller, som skal forhindre kortvarige, men yderst skadelige shoot-throughs i effekttrinnet. Desuden kan skematisering af disse funktioner realiseres gennem monitering af en enkelt shunt-strøm.

RD219-referencedesignet indeholder TMPM4KL-mikrocontrolleren og flere andre omhyggeligt udvalgte og tilpassede komponenter. Til kompressorenheden giver 600V TK20A60W5 DT-MOS MOSFET'erne meget lave tab i ledetilstand samt lave parasitiske kapacitanser, hvilket giver hurtig og effektiv switching. Desuden indeholder TPD4204Fen niveauskiftende gate driver-IC og superjunction MOSFETs, der forenkler switchingen i motorfasernes styring. Den sensorløse TC78B011FTG motorstyringsdriver kan desuden styre flere motorer. Alle disse komponenter kan styres og kontrolleres af TMPM4KL, der – takket være sine acceleratorer – kan styre to motorer med FOC-algoritmer og samtidigt både håndtere PFC og styre pumpemotorens solonoidestyrede ventiler.

Toshibas RD219 referencedesign er med andre ord et blueprint for konstruktion af effektive varmepumper gennem sin kombination af avanceret siliciumbaseret digital styring og højtydende effektkomponenter med afsæt i både de nyeste WBG (Wide Band Gap) og siliciumbaserede teknologier.



Nøglekomponenter i et varmepumpedesign.

RODAN
//RODANTECH.COM

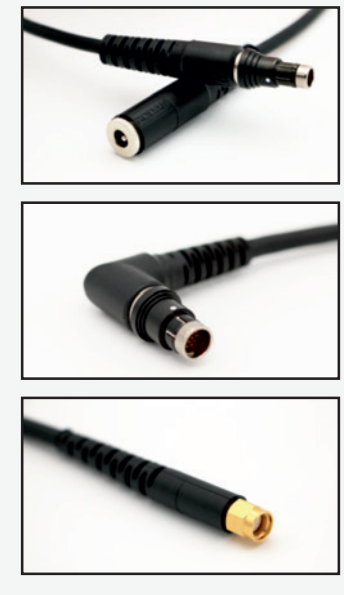
Skræddersyede støbeløsninger
– med fokus på kvalitet, holdbarhed og præcision



Vi tilbyder både høj- og lavtryksstøbning til industriel elektronik – herunder print, sensorer og konnektorer.

Med vores skræddersyede løsninger opnår du robust beskyttelse, øget levetid og pålidelige forbindelser – uanset krav og miljø.

- Mulighed for indstøbt logo eller firmanavn
- Effektiv kabelaflastning og pålidelig tætning
- Opfylder UL94 V-0



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

IPC. QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001:2015

Styring af ni-aksede industrirobotter med en single-chip CPU

Konventionelle industrirobotstyringer bruger typisk FPGA'er til motorstyring, højtydende CPU'er til behandling af applikationerne samt ASSP'er til det industrielle Ethernet. Alle kræver egne forsyninger, clocks og memories og dermed en lang række komponenter, som gør designet besværligt og dyrt. Men det er faktisk muligt at udføre motorstyring af op til ni akser med højtydende applikationsbehandling og multiprotokol industrielt Ethernet som en single-chip løsning. Den følgende artikel fortæller hvordan

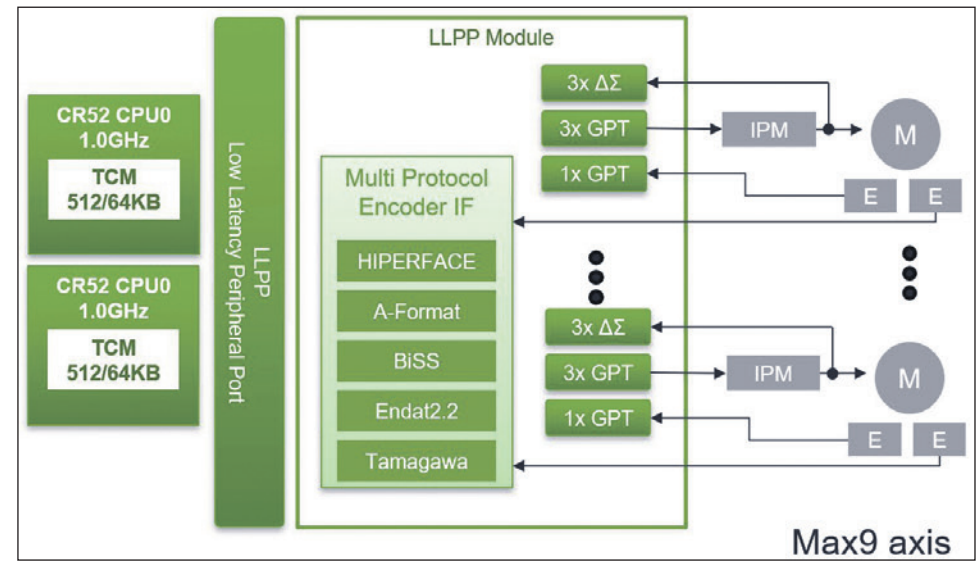
Af Koichi Sugata, principal engineer of Embedded Processing, Renesas Electronics

Med det øgede behov for automation og lavere mandskabsomkostninger i fabrikkerne øges også behovet for industrielle robotter – ikke mindst de lodrette leddelte typer. For at bygge disse robotter har ingeniørerne brug for en høj real-time ydelse til styring af multi-akse motorer, motorstyringsfunktioner til flere akser, højtydende applikationsbehandling til beregning af robotarmens bevægelse og middleware som ROS (robot-operativsystemet) samt support af kommunikationen til et industrielt Ethernet for at forbinde robotten til et fabriksnetværk.

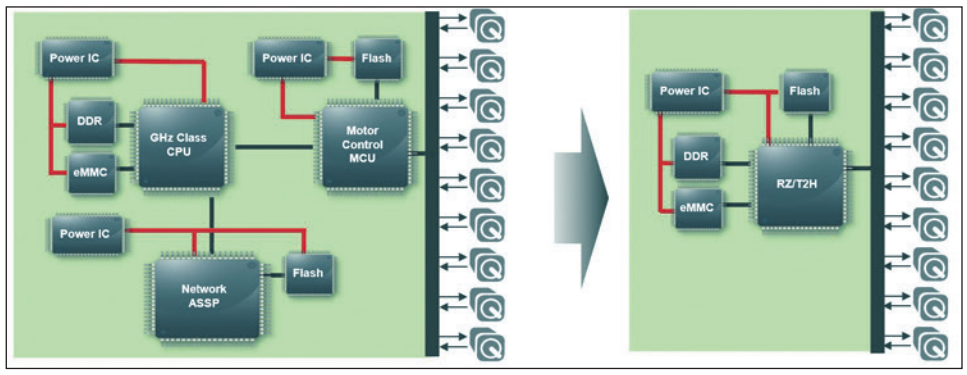
Konventionelle industrirobotstyringer bruger FPGA'er til motorstyring, CPU'er til applikationsbehandlingen samt ASSP'er til det industrielle Ethernet. Hver af disse komponenter kræver sin egen strømforsyning, clock og memory, hvilket kan give et meget komplekst og dyrt design/layout, og som i øvrigt også fordrer omfattende mængder af design og evaluering af de funktioner, som er implementeret i FPGA'en.

Single-chip opfylder alle krav til styring af op til ni akser

For at styre de servomotorer, der bruges i industrielle robotter, er det nødvendigt at udføre strøm-loop beregninger inden for de specifikke bevægelser, der kræver kontrol med den strøm, som løber i motoren med positionsinformation, som kan definere output med robottens tre-fasede PWM-timer. Da industrielle robotter udfører denne type af strøm-loop beregninger for hver akse i robotten, er en høj grad af højpræcis real-time ydelse nødvendig. Konventionelle industrirobotter bruger ofte FPGA'er til multiaksestyring eller brug af multiple CPU'er til formålet. Dertil kommer behovet for en CPU, der egner sig til real-time behandling for industriel Ethernet-kommunikation til en præcis indbyrdes styring af bevægelser for flere apparater i proceskæden.



Hardwarekonfiguration med high-speed styring af ni-aksede motorstyringer.



Reduktion af komponenterne i en industrirobot med Renesas' RZ/T2H MPU.

RZ/T2H MPU'en fra Renesas har to real-time Arm Cortex-R52 CPU'er, og hver CPU har en 1GHz-arbejdsfrekvens med en ressourcestærk tilhørende memory (576KB), som eliminerer de tidsmæssige eksekveringsudsving, som en cache memory som regel giver. På den måde får man en deterministisk high-speed respons. Desuden er den trigonometriske funktionsenhed (TFU) og periferien i motorstyringer placeret på en low-latency periferiport-bus (LLPP-bus) direkte forbundet til CPU'en, så man opnår en high-speed access fra CPU'en og dermed high-speed strøm-loop beregninger. Med brug af Renesas' sample-program kan det dokumenteres, at én CR52 CPU kan eksekvere strøm-loop beregninger for ni akser på mindre end 8us, og en carrier-frekvens på 100kHz (=10us) er mulig med RZ/T2H. Designere kan derfor udføre motorstyring af ni akser med én CR52 CPU i RZ/T2H-kredsen med samtidig support af industrielt Ethernet med en CR52 CPU-kerne.

En multiakse motorstyring kræver en PWM-timer, der supporterer et komplementært trefaset output med en delta-sigma demodulator til måling af den strøm, der løber gennem motoren samt et encoder-interface til positionsinformation, hvilket skal indføres for alle de ønskede akser i robotten. Desuden kræver motorstyringernes PWM-timere en synkronisering af det indbyrdes samarbejde mellem akserne, og encoderen bruger producentafhængige protokoller (som A-format, EnDat, og BiSS). For at opnå de ønskede funktioner for et givent antal akser og synkronisering mellem PWM-timere og multiprotokol-encodere har FPGA'er som regel været det primære valg til denne type af applikation.

RZ/T2H-MPU'en er udstyret med PWM-timere, delta/sigma-modulatorer og de ovennævnte encoder-interfaces, der understøtter alle ni akser. PWM-timerne til de ni akser kan arbejde synkront, og flere encoder-interface supporterer også multiple protokoller. Ved at bruge RZ/T2H med sin real-time ydelse og et væld af periferi til motorstyring kan man derfor reducere antallet af komponenter – og printets størrelse – til en robotstyring ganske betydeligt, ligesom mandskabstimerne til implementering af funktioner i en FPGA – som ikke længere er nødvendig – bliver markant reduceret.



Highspeed-behandling med integreret applikations-CPU

Controllere til industrielle robotter skal både kunne styre multiple akser og håndtere high-speed applikationsberegninger. For at beregne robottens/armens bane præcist og med en glidende bevægelse kræver man beregning af kommandoværdierne for styring af hver enkelt akse, hvortil en højtydende CPU med DDR-memory er nødvendig med eksekvering af (som oftest) open-source software på en Linux-platform. Det kunne være en ROS som middleware for robotstyringen og ORiN til konnektering til apparater fra producenter og/eller andre versioner i en processtyringskonfiguration.

RZ/T2H er udstyret med en quad-core Cortex-A55 1,2GHz-processor til applikationsberegning. Den har 32KB/32KB L1-I/D-cache pr. kerne og 1024KB L3-cache implementeret som en fælles cache. MPU'er er udstyret med en DDR IF, der supporterer LPDDR4-3200 32-bit og SD/eMMC til lagring af store programmer og eksekvering af Linux-applikationer. Desuden kan kredsen bruge en kombination af Linux, RTOS, og bare-metal på de fire kerner med support af cache-partitionering, der allokerer de nødvendige arealer i den fælles L3-cache til hver enkelt kerne.

Tabellen herunder viser resultatet af at køre Unixbench på Linux med brug af RZ/T2H og en mikroprocessor fra en anden producent (med fire applikations-CPU'er). Resultatet viser, at RZ/T2H-opnår højere scorer på mellem 35 og 75 procent i hver enkelt kategori. Det er muligt at øge hastigheden for opdateringscyklus for kommandoværdierne i hver akseretning og dermed planlægge mere komplekse baner/bevægelsesalgoritmer med RZ/T2H, så man kan opnå mere præcise bevægelser for robotten.

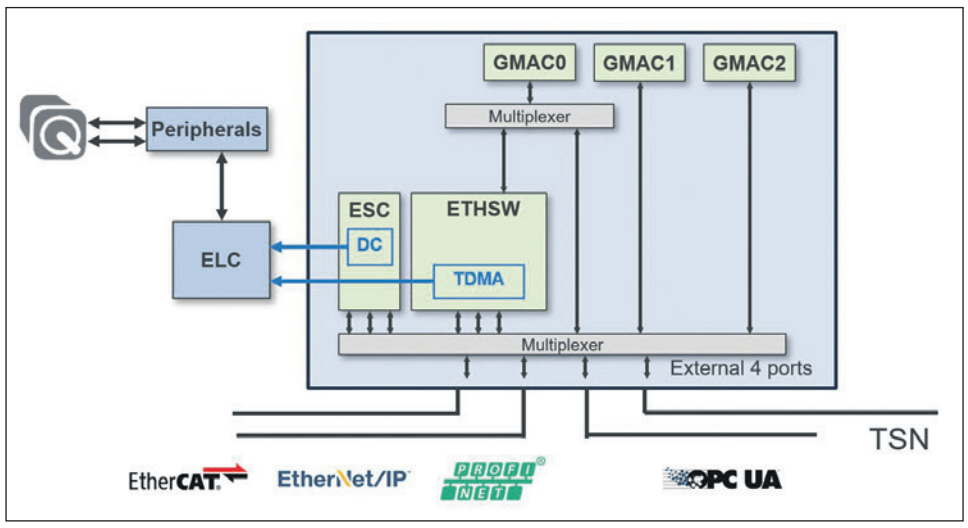
Multiple Ethernet-kommunikations-løsninger med multiple protokoller

I fabrikker, der anvender industrielle robotter, vil udstyr fra flere forskellige producenter som regel være forbundet til et netværk via industrielle Ethernet-protokoller som EtherCAT, Profinet og EtherNet/IP, der er kendetegnet ved real-time kommunikation for at øge synkroniseringspræcisionen mellem de enkelte apparater. Denne præcision har en betydelig indvirkning på effektiviteten i produktionen, da synkroniseringen bruges til de simultane indbyrdes operationer, som multiple robotter udfører, og derfor skal ventetider holdes på et absolut minimum. I konventionelle industrirobotter har man typisk anvendt dedikerede ASSP'er til support af disse multiple industri Ethernet-protokoller. Ud over det industrielle Ethernet er der også behov for en generel Ethernet-kommunikation, der er uafhængig af det industrielle Ethernet til kommunikation med pc'er og styringssystemer højere oppe i hierarkiet til monitering af processerne og til opgraderinger af softwareversionerne samt til konnektering af eksterne HMI'er (Human Machine Interfaces).

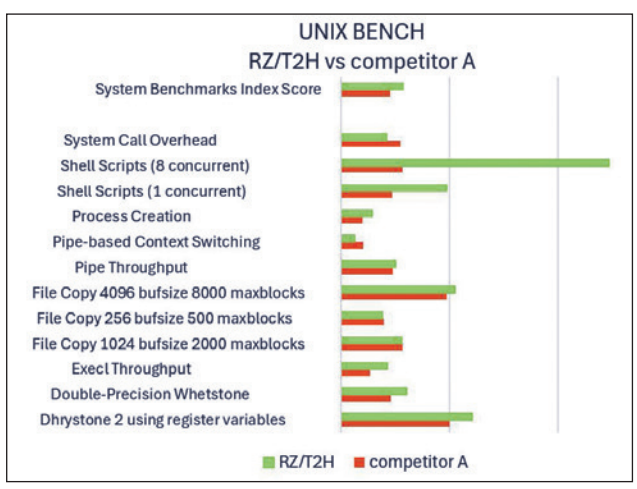
RZ/T2H er udstyret med fire eksterne Ethernet-porte, tre Gigabit Ethernet MACs (GMACs), en Gigabit Ethernet-switch (ETHSW) samt en EtherCAT slave-controller (ESC) og er i øvrigt kompatibel med alle større industrielle Ethernet-kommunikationsprotokoller som EtherCAT, Profinet RT/IRT, Ethernet/IP og OPC UA – foruden den næste generation af TSN (Time Sensitive Networking) standarden.

Multiple Ethernet-implementeringer er mulige gennem assigning af GMAC, ETHSW og ESC til de fire eksterne Ethernet-porte. For eksempel kan to porte bruges til industrielt Ethernet, mens de resterende to porte kan bruges til generel Ethernet-kommunikation. Hvis et industrielt Ethernet ikke er nødvendigt, kan op til tre porte bruges til generelt Ethernet, så brugerne fleksibelt kan implementere netværksfunktioner. Desuden er der netværkssynkroniseringssignaler for ETHSW – som TDMA og DC-delen (Distribute Clock) af ESC – forbundet til Event Link Controlleren (ELC) i RZ/T2H, hvormed det er muligt at styre periferifunktioner med meget lav latency og at synkronisere operationerne med forskellige apparater forbundet til netværket. Det sikrer en højpræcis synkronisering gennem en sammenkædet operation af alle komponenterne i netværket, og det forbedrer i sagens natur produktiviteten.

Renesas kan med andre ord levere en løsning, hvor designere kan opnå en ni-akset motorstyring med brug af RZ/T2H. Sample-programmer til en ni-akset motorstyring kan downloades gratis fra Renesas' website. Man kan desuden købe et RZ/T2H evalueringsboard og et inverter-board til styring af motorer i ni akseretninger i Renesas' online-shop. Hvis man vil vide mere om MPU og det tilhørende økosystem, så skal man klikke sig ind på RZ/T2H-produktsiden.



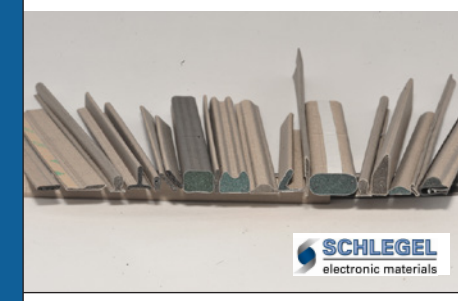
Hardwarekonfiguration til support af flersidig Ethernet-kommunikation via multiple protokoller.



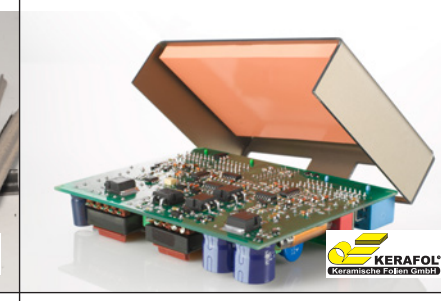
Tabel: Unixbench-resultater.

BOMBERG – vi hjælper med det optimale design

EMC / EMI PAKNINGER – MANGE PROFILER



AFLED VARME OPTIMALT MED SOFTTHERM®



BOARD LEVEL SHIELDING – STANDARD OG TILPASSEDE LØSNINGER



ULTRA LOW CAPACITANCE STEERING DIODE/TVS ARRAY



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



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

Evan Stæhr

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

Styromatic ELECTRONIC

Skal du have noget i ovnen?

Vapor Phase

Styromatic har udvidet sin produktion i Danmark med en ny Vapor Phase loddeovn med vakuum

Ovnen; en IBL VAC 745 batch maskine, kombinerer fordelen af vapor phase (damp) med vakuumprocessen, som garanterer void-frie og ensartet lodninger af højeste kvalitet.

Loddesystemet opererer i en fuldstændig intern (lukket) atmosfære under hele reflow- og vakuumprocessen.



For yderligere information og tekniske spørgsmål

Kontakt venligst Ibrahim Al-Tal
iat@styromatic.dk
87453100

Styromatic A/S
Sintrupvej 25 A • 8220 Brabrand • Denmark

Forskellen mellem flex og fortrådede interconnects

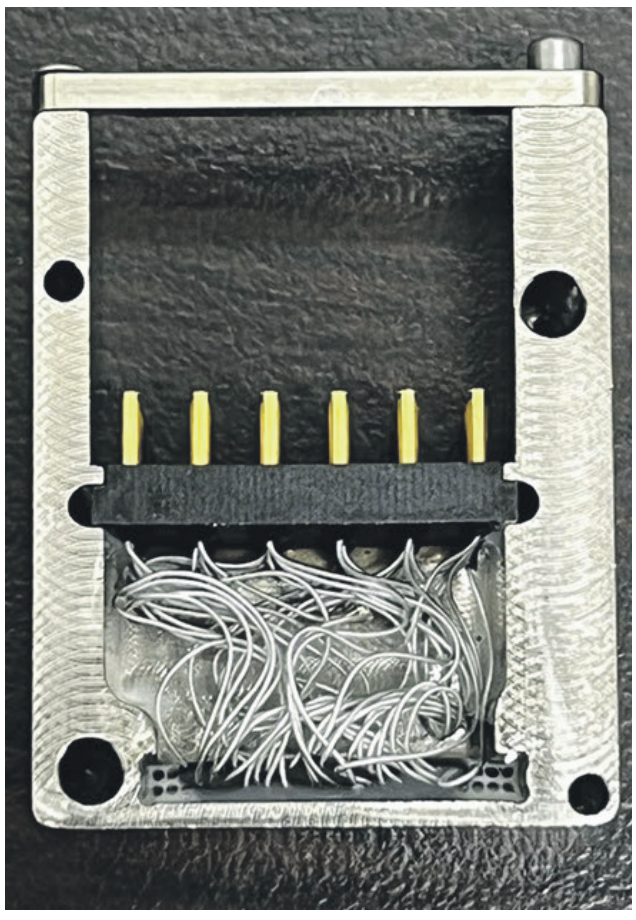
Alle elektriske eller elektroniske produkter – fra pacemakere og høreapparater til kraner og bore-rigs – kræver forbindelsesteknik. En række standarder hjælper til at konnektere elektronikken i systemerne, inklusive Micro-D- og Nano-D-konnektorer, Micro-Strip- og Nano-strip-konnektorer samt cirkulære konnektorer. De findes i et væld af pin-konfigurationer, størrelse, vægt – og med forskellige leveringstider

Af Saleem Khawaja, Omnetics

Indbyrdes forbindelse af konnektorer byder på flere løsninger. Fortrådede interconnects har hidtil været standard over de seneste mange år, men flex-løsninger giver i dag en række fordele med hensyn til størrelse, vægt, turnaround-tider for produktion, kvalitet og pålidelighed. Inden for produktudvikling skal man afveje de trade-offs, der er imellem flex- og fortrådet forbindelsesteknik. Mange projekter starter som fortrådede løsninger, men i løbet af prototypefasen kan designkravene ændre sig. Det kan spare penge at begynde med en fortrådet løsning, da re-spins næsten altid dukker op med revisionerne – også for flex-printforbindelser.

I prototypefasen vil man ofte fremstille en fortrådet interconnect in-house for at undgå de omkostninger, som et re-spin af en flex-løsning ville medføre. Man skal huske på, at de fleste produktionsprocesser og forsvarsapplikationer kræver brug af de korrekte crimpe-værktøjer. Hvis man skal opfylde standarderne og ikke har de rigtige værktøjer in-house, så må man tage fat i en leverandør af konfektionerede kabler – eller købe konnektorer, hvor de enkelte pins er forsynet med loddekopper, der kan forbinde pins til ledninger.

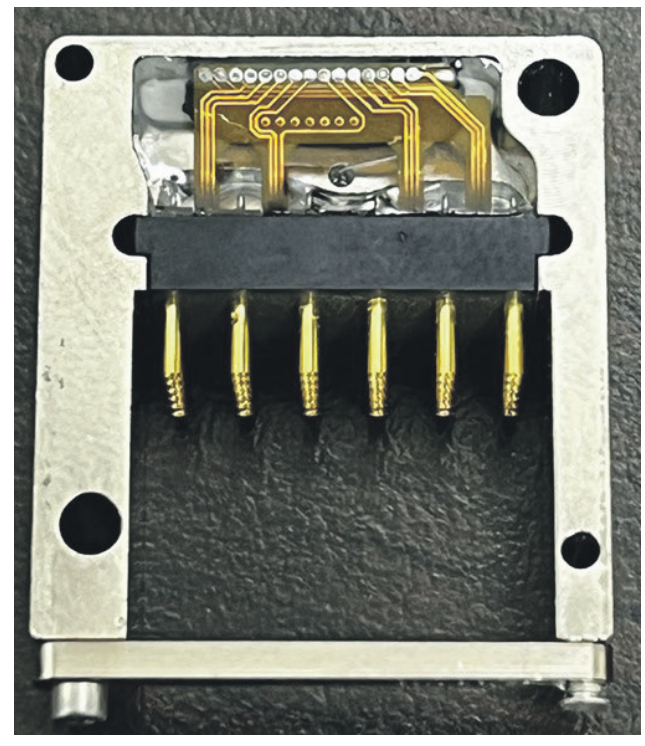
Omnetics deltager for tiden i et projekt, der involverer design af et konnektorsystem til en crashtest-dummy, og dette projekt understreger forskellene mellem de fortrådede- og flex-tilgangene. I denne applikation skal konnektorsystemet levere data fra crash-test-dummien til et eksternt dataopsamlingssystem for efterfølgende analyse. Den nødvendige interconnect krævede en konnektor-bro mellem en 36-kontakt Micro-konnektor og en 36-kontakt Nano-konnektor forbundet i en ret vinkel på hinanden.



Denne Micro-til-Nano-bro inkluderer 36 styk ledninger a en tommes længde.

Vi begynder med et fortrådet design

Projektet begyndte med en fortrådet løsning. Konnektorbroen blev opbygget med 36 styk ledninger a en tommes længde (25,4mm), hvilket samlet gav rundt regnet knap en meter ledning pakket ned på en meget lille plads. Med de styktal, som kunden havde brug for, ville crimpning og montage af disse ledninger medføre dages arbejde. Dertil kommer, at forbindelser ikke var så ligetil som pin 1 til pin 1, pin 2 til pin 2 og så fremdeles i konfigurationen. Det komplicerede montagen yderligere, og risikoen for fejlkonnektering steg med den manuelle montageproces. At fuldføre Micro-til-Nano-forbindelsen for 150 styk konnektorer tog i alt tre dages montagearbejde.



Flex-implementering giver flere fordele i crashtest dummy-projektet.

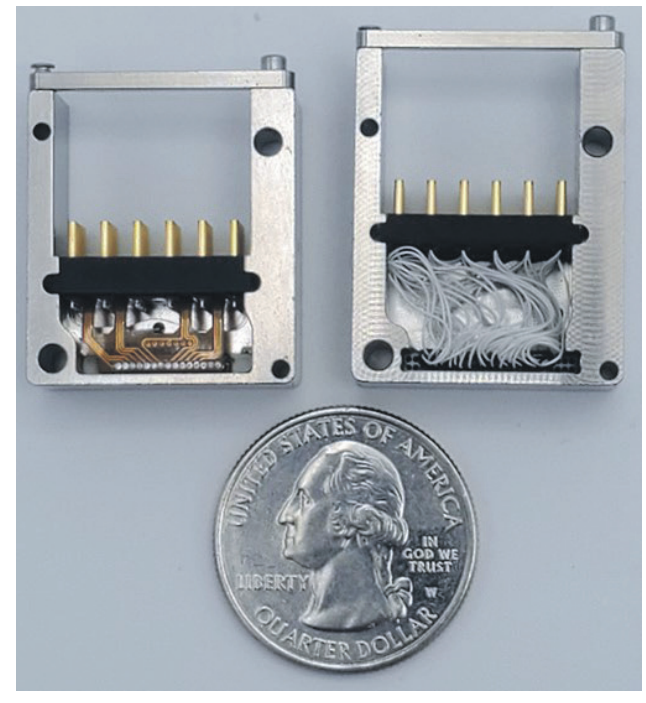
Fremstilling med flex

Til crashtest dummy-applikationen gav en flex-implementering betydelige fordele. Modsat den fortrådede løsning vil flex ikke give manuelle produktionsfejl, da løsningen bliver leveret fra producenten fuldstændigt testet for kontinuitet og modstand.

Modsat manuel montage af ledninger er flex-print kompatible med standardmetoder inden for automatisk elektronikmontage, inklusive through-hole teknologi som pin-in-paste reflow-lodning og vapor-phase lodning. I crashtest-dummy applikationer har Omnetics brugt pin-and-paste til lodning af de leadede (through-hole) konnektorer, samtidig med at de overflademonterede konnektorer bliver loddet. Omnetics har brugt en flex-panel (fiks-tur) med 10 flex-konnektorer før udtagelse efter lodning.

Flex hjælper også til en reduktion af formfaktoren på grund af den minimale afstand, man kan realisere mellem lederbanerne på flex-printet. Desuden adskiller flex sig fra den fortrådede implementering ved, at flex tillader brug af mindre kapslinger – da flex-printet optager mindre plads inden i kapslinger. Mindre kapslinger/huse sparer ikke alene plads i slutapplikationen, men kræver desuden færre maskinelle bearbejdningsprocesser.

Fotoet med mønten viser den pladsbesparelse, som en flex-løsning giver i det aktuelle crashtest dummy-projekt i forhold til den fortrådede løsning. Højden af flex-løsningen er rundt regnet 6mm mindre, og dertil kommer en vægtbesparelse på ca. 13 procent. Crashtest dummy-konnektoren bruger et Nano-hus, som gør brug af både SMD- og leadede komponenter mulig i samme produktionstrin. Micro-siden bruger leaded teknologi, og både Micro- og Nano-konnektorer kan loddes til et flexprint simultant. Brugen af flex har reduceret montagetiden fra de nævnte tre dage til en halv dags arbejde.



Flex-løsninger (venstre) er mere kompakte end den fortrådede implementering (højre).

Tænk "temperatur- og styrkeforskelle"

Der er flere faktorer at tænke over i sine konnektorapplikationer. Temperatur er i høj grad en nøglefaktor. Mange driftsmiljøer – som eksempelvis dem man finder inden for olie- og gasindustrien – kræver komponenter, der kan tåle temperaturer op til 200°C og måske endda højere. Det gode er, at flex-print faktisk kan tåle så høje temperaturer. Selv om der er virksomheder, der kan konfektionere kabler med isolerende kapper, som tåler op til 200°C, er flex alligevel det mest pålidelige og priseffektive valg.

Mekanisk styrke er en anden faktor, man skal tænke på. Ledninger har i sig selv en højere trækstyrke end flexprint, men trækstyrke er ikke af særlig stor betydning i en applikation som i crashtest dummy-projektet. Vigtigere er den trækaflastning, som man kan opnå gennem at specificere en overstøbning (overmolding) for såvel fortrådede som flex-baserede konfektioneringer.

Volumen er ikke afgørende

Valget mellem fortrådede- eller flex-implementering giver ofte sig selv i designet af elektronikprodukter og -systemer. Hvis man bygger ét system som for eksempel en større teststation, der kun kræver nogle få dusin konnektorforbindelser i løbet af produktets samlede levetid, vil en fortrådet løsning i mange tilfælde være tilstrækkeligt. Skal man derimod bruge i hundredvis af konfektionerede forbindelser/konnektorer månedligt, så bliver de fortrådede løsninger ofte for dyre på grund af det manuelle montagearbejde og de deraf følgende lange produktionstider. I de tilfælde bliver flex-print, som kan monteres med standardiserede loddeprocesser, langt mere interessante og en klar favorit i de fleste tilfælde.

Men selv hvis man ikke har brug for store volumener, kan flex-løsningen give flere andre fordele, der taler for valget. Det kan være lav vægt, små formfaktorer og en høj tolerance over for chok og vibrationer. Når man køber konfektionerende konnektorløsninger, så skal man se sig om efter en leverandør, der har ekspertise i både flexprint- og fortrådede forbindelser. En sådan leverandør vil kunne være en god partner, der vil kunne give indblik i, hvornår man bør vælge flex frem for fortrådede løsninger, samt hvad et sådant trade-off betyder for pris, turnaround-tid, elektrisk ydelse samt de pålidelighedsforhold, der relaterer sig til temperatur, chok, vibration og korrosive påvirkninger. Omnetics arbejder tæt sammen med sine kunder for at identificere en optimal løsning til flyindustrien, den generelle industri, medicosektoren, forsvaret, petrokemien og ikke mindst applikationer til brug i rummet.

hin - since 1897 WELLER ZEROSMOG – INTELLIGENT UDSUGNING RING 76259090


NCAB GROUP
Because failure is not an option.
In your daily life you are dependent on a lot of products. You expect them to work – because they have to.
All electronic products have a PCB inside. At first sight they may all look the same. But it could be a world of difference between a normal and a reliable PCB. At NCAB, we ensure that reliability is built into every PCB we provide. With a strong local presence in Denmark and a resilient supply chain, we're your trusted partner for reliable PCBs.
Reliable PCBs.
Because failure is not an option.
www.ncabgroup.com

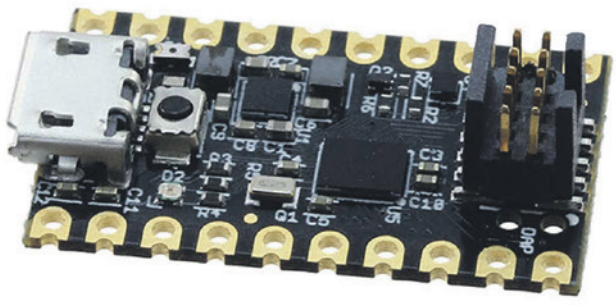
DEL 1:

Ultra low-power mikrocontroller-modul med brug af Eclipse

I to artikler skal vi se på et ultra low-power, funktionsrigt mikrocontroller-modul, og hvordan det bliver programmeret og debugget med populære, gratis værktøjer. Modsat mange andre high-end mikrocontroller-moduler er det beskrevne tilgængeligt i et DIP-format, hvilket letter prototyping for både professionelle og hobbyfolk. Artiklens del 1 beskriver projektets start med brug af Eclipse, mens del 2 fortæller om konfiguration af Eclipse sammen med mikrocontroller-modulet

Af Simon Bramble, staff engineer, Analog Devices

Det konstante krav om stadigt mindre elektronik kan gøre det svært for både designere og hobbyfolk at udføre prototyper med de stadigt mindre komponenter. Mikrocontrollere (MCU'er) giver utvivlsomt en lang række funktioner, som bibringer et design nye muligheder, men mange designere hænger fortsat i en fortid, hvor de fleste komponenter kom i DIP-huse. Mere avancerede MCU'er har flere funktioner, men kommer kun i kapslinger, der er svære at udføre prototyper med – ligesom de tilhørende evaluerings-kits er meget store og med en række unødvendige komponenter.



Figur 1: The MAX32625PICO.

Her er så det prototypevenlige MAX32625PICO-mikrocontrollermodul, der er bittelille, men alligevel med et DIP-footprint så det let kan integreres på både eksperimentelle- og produktionsprint. I denne artikel ser vi på programmering og debugging med brug af Eclipse, et ekstremt populært og gratis IDE (Integrated Development Environment). Så kan man droppe alle tidligere 8-bit processorer og fortsat have tæerne i DIP-svømmepølen. Se de følgende instruktioner for en komplet guide til, hvordan man kommer i gang.

Her er MAX32625PICO

MAX32625PICO *(figur 1)* er også kendt som PICO, som indeholder MAX32625 MCU'en – en ultra low-power, 32-bit Arm Cortex-M4-processor med 512kB flash og 160kB SRAM og en arbejdsfrekvens op til 96MHz. Den mest anvendelige periferi i mikrocontrollere er ført ud som pins på PICO inklusive en SPI-main, en SPI-sub, en I2C-port, to inputs til en 10-bit ADC, et 1-wire interface, og to UARTs. PICO indeholder også en MAX1 4750 power-management-IC, en RGB-LED, en trykkontakt, en USB Micro B-konnektor samt en 10-pin Cortex debug-header, og PICO kan forsynes direkte fra en USB-port eller en ekstern 5V-forsyning. Desuden er der 0.1" (tomme) header-konnektorer på hver side af printet, så pins loddes på PICO'en, der så kan monteres på et prototype-breadboard. Hvis man behøver en SMD-løsning, har header-konnektorerne kobber helt ud til boardets kant, så PICO også kan bruges som en SMD-komponent. PICO er lille nok til at kunne slottes ind i ethvert design, men alligevel stor nok til at tillade nem prototyping.

Det har man brug for til programmering og debugging af PICO:

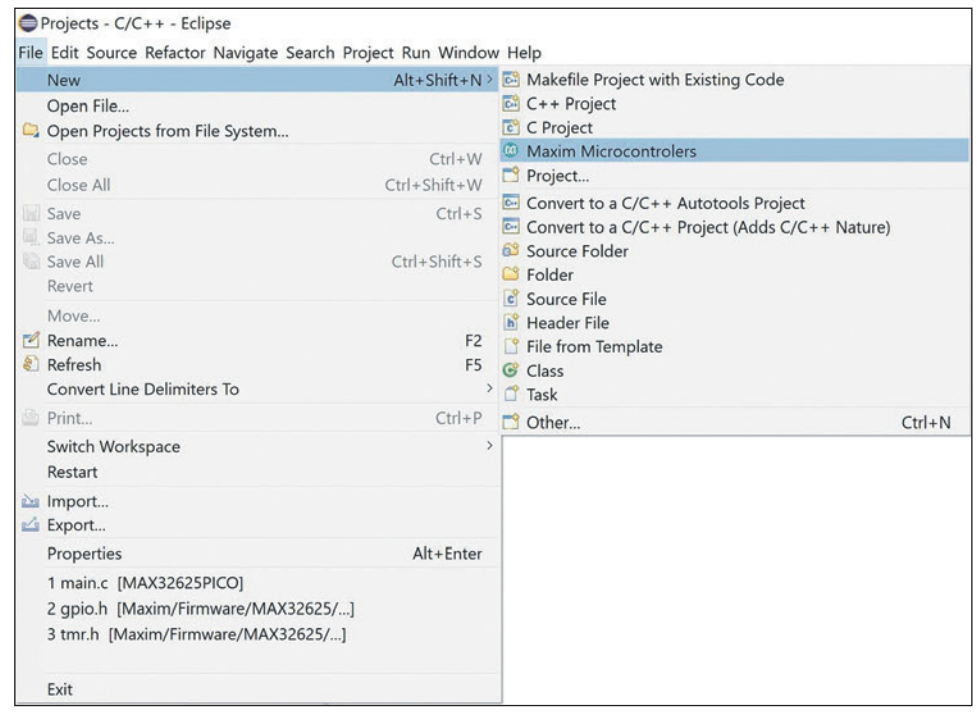
- To PICO'er.
- To Micro B USB-kabler (som typisk leveres med PICO).
- Et programmeringskabel, serienummer TC2050-IDC-NL-050.

TC2050-kablet har en 10-pin konnektor i den ene ende og fjedrende pogo-pins i den anden ende. Kablet bruges kun under debugging eller reprogrammering af PICO, hvis bootloaderen bliver overskrevet. Normal programmering er helt enkel drag-and-drop.

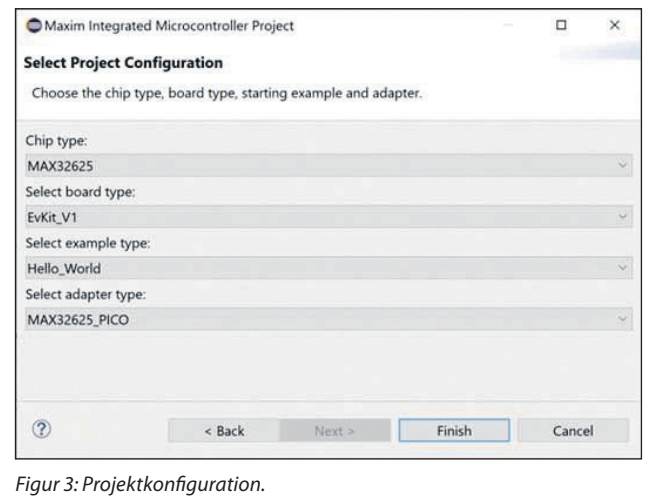
Projektdesign med Eclipse IDE

PICO blev oprindeligt designet til at blive anvendt sammen med online Mbed-compiler-platformen, der ikke længere er aktiv. Open-source Eclipse IDE'et er en meget populær udviklingsplatform hos både professionelle og hobbyfolk, og det er et gratis alternativ til Mbed. Vi skal se, hvordan man konfigurerer Eclipse for at generere en binær fil, som kan trækkes over til target-hardware med Windows Explorer. Konfigurationsfilerne kan downloades i det zip-fil-link eller fra QR-koden, som er nederst i artiklen. Eclipse IDE kan downloades fra MAX32625-mikrocontrollerens landing-page. Navigér til "Tools and Simulations"-sektionen og klik på "Low Power Arm Micro SDK (Win)"-downloadlinket. Herfra kan Arm Cortex Toolchain IDE'et downloades og installeres. Brug default installationskonfigurationen.

- Efter installation, vælg: File -> New -> Maxim Microcontrollers *(figur 2)*.
- Når "Create Project"-boksen dukker op, så se til, at projektnavnet er uden spaces.
- Udfyld "Select Project Configuration"-vinduet *(figur 3)*.



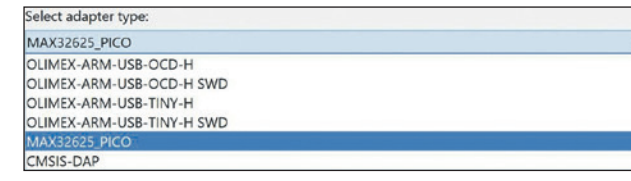
Figur 2: Start det første projekt.



Figur 3: Projektkonfiguration.

Hvordan kommunikerer IDE'et med target-hardwaren?

Det er værd at beskrive, hvad der sker inden i Eclipse for at forklare eventuelle fejlmeddelelser, som kan blive flaget i debugging-processen. IDE'et kommunikerer med target-mikrocontrolleren (her: PICO) gennem to programmer: GNU- debuggeren (GDB) og en Open on-chip debugger (OCD). GDB er et højniveau debugging-værktøj, som gør brugeren i stand til at steppe sig gennem koden, at eksekvere breakpoints og undersøge registerværdier. GDB kommunikerer med OpenOCD, et værktøj som oversætter højniveaukommandoer til noget, der er nærmere dét, som target-mikrocontrolleren forstår. Både GDB og OpenOCD kører på pc'en, og inden i Eclipse. Mellem pc'en og den endelige hardware er der en debug-adapter, som oversætter kommandoer til elektriske signaler, som MCU'ens debug-port forstår. Denne debug-port kan have én af to former: En JTAG debug-port eller en lavere version af JTAG med et mindre antal pins, også kaldet single-wire debug (SWD) porten. Alt det ovenstående gør programmøren i stand til at eksekvere koden, linje for linje, på den faktiske target-hardware for at se, hvordan registrenes værdier ændrer sig i stedet for at bruge en simulator.



Figur 4: Vælg adaptertype.

Eclipse IDE taler med GDB, GDB taler med OpenOCD, og OpenOCD kommunikerer – via debug-adapteren – til debug-porten på target-PICO'en. GDB og OpenOCD befinder sig inden i software development-kittet (SDK) og installerer automatisk med SDK'et – og bliver kaldt af Eclipse. Når en debug-adapter er forbundet mellem pc og target-hardware, så er der end-to-end kommunikation sømløst mellem Eclipse og PICO.

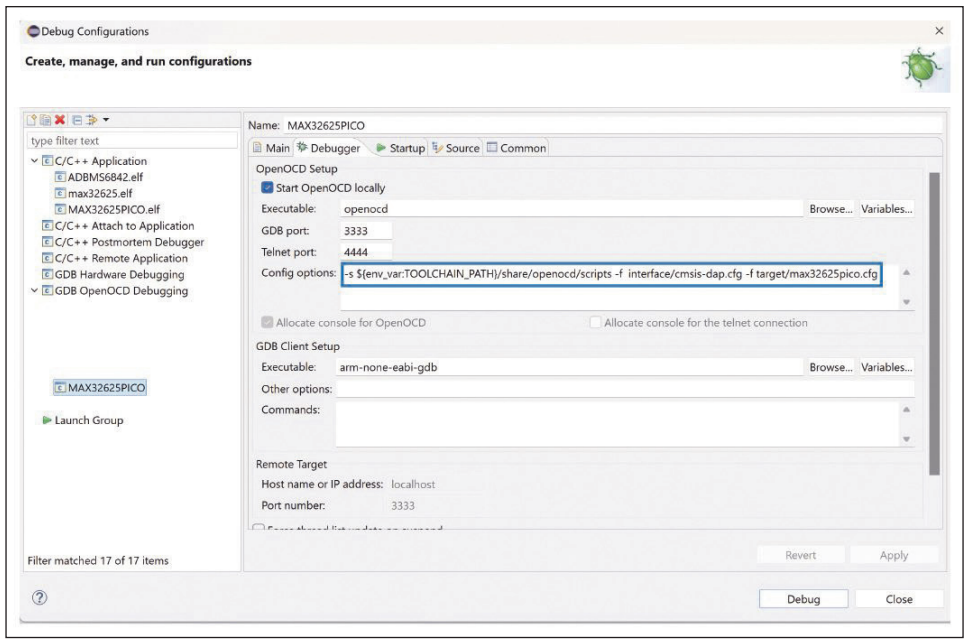
Projektkonfigurationen *(figur 3)* tager udgangspunkt i, at Eclipse IDE'et er forbundet til en MAX32625EVKIT, der bruger en JTAG-port. PICO har dog SWD-porten med det lavere antal pins i stedet for JTAG-debuggeren. For at interface Eclipse IDE med PICO kan endnu en PICO forbindes mellem værts-pc'en og target-PICO i stedet for en JTAG-debugger. Denne sekundære PICO vil blive kaldt "programmer-PICO" for at adskille den fra target-PICO, hvorpå den endelige kode vil blive kørt. Programmer-PICO'en skal uploades med et program, DAPLink, der oversætter USB-signaler fra pc'en til signaler, som PICO forstår. Det er en ret enkel procedure, som er beskrevet under loading af Binary File-sektionen i den kommende del 2 af denne artikel.

Da en programmer-PICO bliver brugt i stedet for en JTAG-debugger, vælg så MAX32625_PICO under punktet, "Select adapter type" *(figur 4)*.

Modificering af Eclipse til funktion sammen med PICO

Download zip-filen i linket sidst i artiklen og udtræk indholdet til en egnet plads. Find den fil, der hedder "MAX32625PICO.cfg" og kopiér den til det følgende index: C:\Maxim\Toolchain\share\openocd\scripts\target. Det er en modifikation af den originale fil (MAX32625.cfg), og den gør den anden PICO mulig at bruge i stedet for en JTAG-debugger. Denne fil over-

hin - since 1897 WELLER ZEROSMOG – INTELLIGENT UDSUGNING RING 76259090

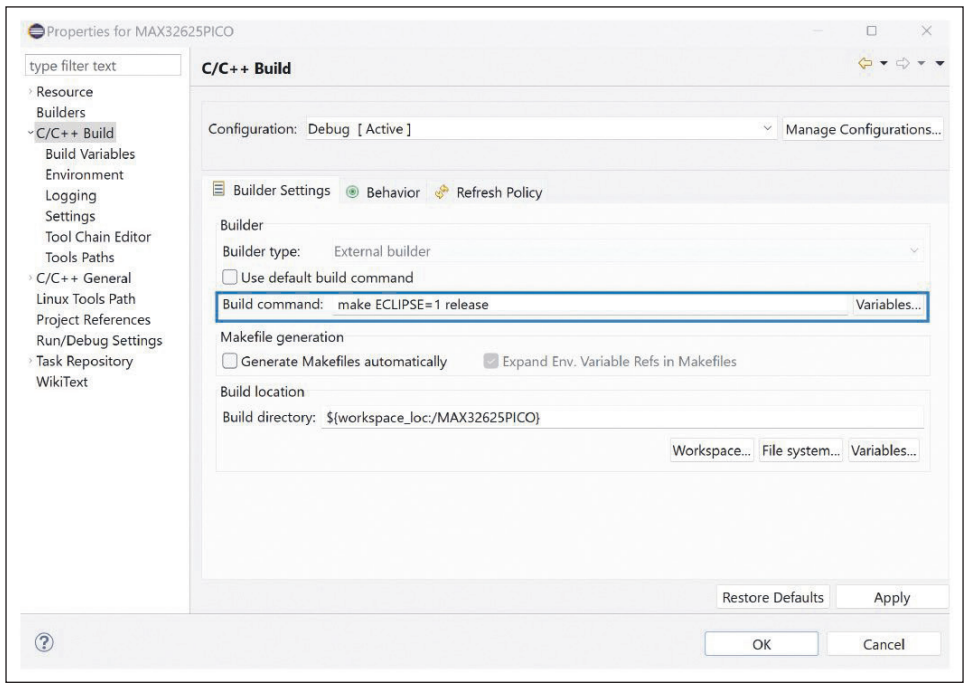


Figur 5: Peger i retning af ny config-fil.

styrer den reset-kommando, som typisk bliver udstedt af JTAG-debuggeren og resetter visse af registrene i target-processoren foruden program-counteren og stack-pointeren. Når et nyt projekt er blevet skabt ud fra Eclipses Project Explorer tab (øverste venstre hjørne), så højreklik over projektnavnet og vælg: "Debug As -> Debug Configurations …". Navigér derefter til "GDB OpenOCD Debugging" i den venstre menu og vælg det aktuelle projekt.

I Debugger-tab'en, foretag så en ændring af CFG-filen fra MAX32625.cfg til MAX32625pico.cfg *(figur 5)*. Klik "Apply" og så "Close".

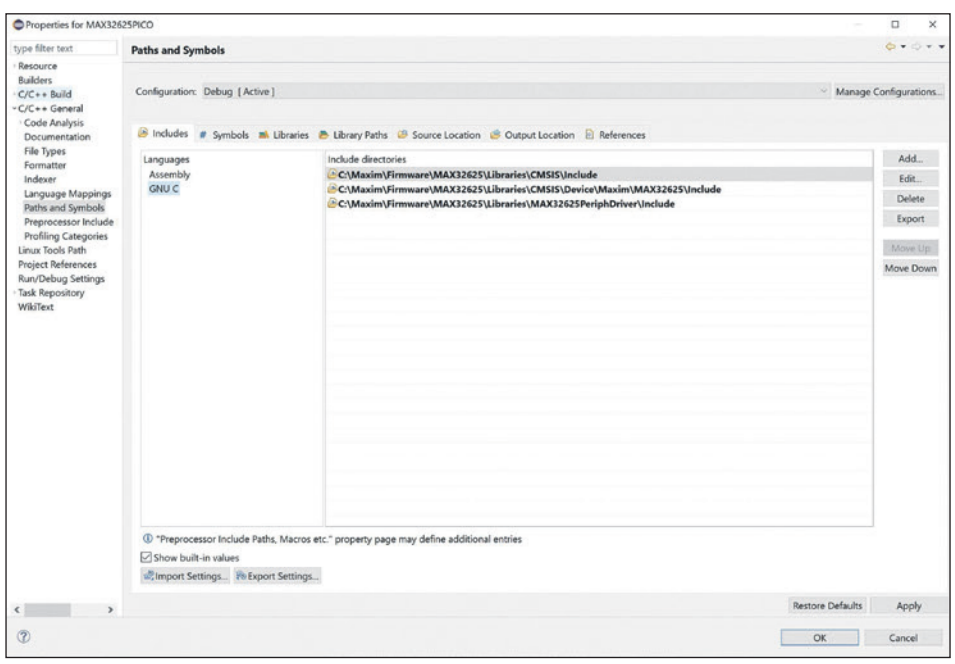
I Project Explorer-vinduet højreklik igen over projektnavnet og vælg "Properties". Venstreklik på "C/C++ Build heading" og under "Builder Settings"-tab'en og vær sikker på, at Build-kommandoen skriver: "make ECLIPSE=1 release" *(figur 6)*. Det instruerer Eclipse om at generere den binære fil (det eksekvérbare program), som kan uploades til PICO'en. Klik så "Apply" og "OK".



Figur 6: Generering af den binære fil.

trollere indeholder. Som programmør skal man derfor ikke

▶ *Fortsættes på side 22*



Figur 7: Inkludering af eksterne filer.





▶ *Fortsat fra side 21*

bekymre sig om kontrol over registerniveauer, så man kan koncentrere sig om funktionerne på højere niveau i slutapplikationen. Disse drivere kaldes Common Microcontroller Software Interface Standard (CMSIS) og er helt enkelt et hierarki af filer, der er nødvendige for at programmere MAX32625. I hjertet af disse mikrocontrollere er Arm-kernen, der er den samme for hver specifik familie af Arm-baserede mikrocontrollere. Det er et sæt af filer, der er nødvendige for konfigurering af Arm-kernen.
Rundt om Arm-kernen er et periferisæt (ADC'er, GPIO-porte, timere, countere, SPI-porte og lignende), som adskiller netop den ene Arm-kerne fra andre Arm-baserede komponenter. Denne periferi har brug for et sæt filer til konfigurering. Arm-kernen og periferien udgør den specifikke mikrocontroller. Komponenten bliver derefter placeret på et board og forbundet til for eksempel et display, port-headers, switche, LED'er og Bluetooth-transceivere. Der findes et sæt filer, der beskriver, hvordan kernen skal forbindes til de omgivende komponenter på print/board.
Hvis vi starter i hjertet af MAX32625 (Arm-kernen) og arbejder os udefter, så er der et sæt filer, der konfigurerer selve Arm-kernen, og siden et sæt filer, der konfigurerer den periferi, der omgiver Arm-kernen – og endelig et sæt til konfigurering af de komponenter i evaluerings-kittet rundt om processoren. Eclipse skal konfigureres, så Eclipse kan finde disse filer under compilering af programmet.
I Eclipse – i Project Explorer-vinduet, højreklik over projektnavnet og vælg "Properties", og ekspandér så "C/C++ General menu" og navigér til "Paths and Symbols"-sektionen. Under "Includes"-tab'en vælg GNU C. Tilføj de directories, der er vist i *figur 7* med brug af "Add and File" systemtasterne. Klik så "Apply and OK", når det ovenstående er blevet tilføjet. Følgende adresser forklarer, hvad hver enkelt inkluderet directory gør:

- C\Maxim\Firmware\MAX32625\Libraries\CMSIS\Include.
  Denne directory inkluderer de filer, som Arm-kernen i MAX32625 bruger.
- C:\Maxim\Firmware\MAX32625\Libraries\CMSIS\Device\Maxim\MAX32625\Include.
  Denne directory inkluderer periferi-/registerdefinitioner for MAX32625.
- C:\Maxim\Firmware\MAX32625\Libraries\MAX32625PeriphDriver\Include.
  Denne directory inkluderer de filer, som gør det muligt at anvende periferien i MAX32625.

Man kan downloade softwarefilerne fra dette link eller fra QR-koden:
https://www.analog.com/media/en/software/software-configuration/eclipse-configuration.zip.

Download QR kode:

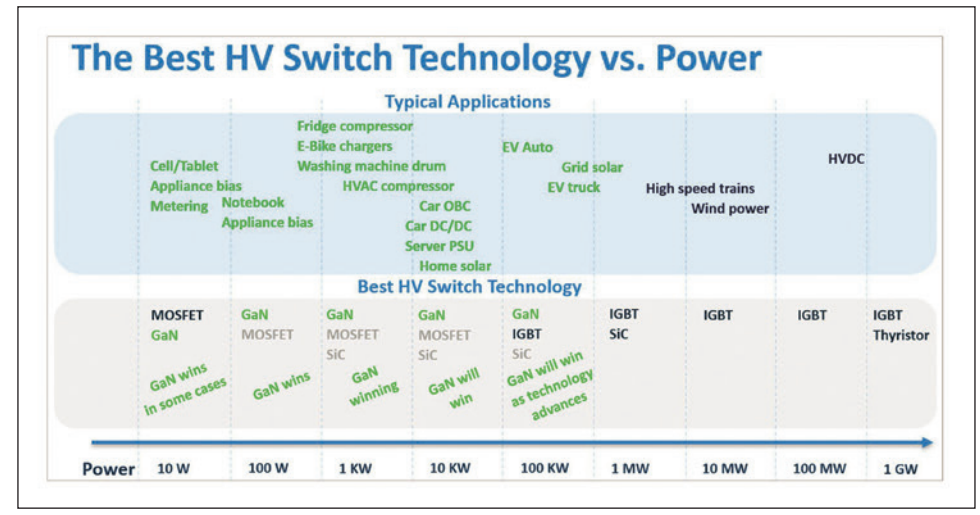
Del 2 af denne artikel vil være tilgængelig i Aktuel Elektronik 7/2025 (17. juni), og den forklarer, hvordan man kan konfigurere Eclipse til at arbejde sammen med PICO.

Hvor GaN kan – skal GaN også bruges

GaN (galliumnitrid) optræder i stadigt flere applikationer, og GaN er på mange måder en fremtrædende WBG-teknologi (Wide Band Gap) inden for de nyeste effektdesign som følge af de meget små tab i GaN-komponenterne. Hvornår skal man så vælge GaN frem for SiC (siliciumcarbid), silicium-MOSFETs eller IGBT'er?

Tip til valg af WBG-teknologi fra Doug Bailey, vicedirektør for marketing, Power Integrations

SiC, GaN silicium-junction MOSFETs eller IGBT'er? Det er ét af de spørgsmål, som de seneste mange år er blevet diskuteret på PCIM-messen i Nürnberg. Hver teknologi har sin egen rolle på effektmarkedet, og det er derfor, at vi hos Power Integrations ikke ser GaN som et marked, men snarere som en teknologi. GaN er kun én slags ammunition i våbenkammeret i kampen mod tab i effektelektronikdesigns side om side med SiC og flere forskellige MOSFET-teknologier. Hos Power Integrations vælger vi altid den teknologi, som vi finder bedst egnet til en given opgave – applikation for applikation.
Opfattelsen af GaN's position på markedet har ændret sig med vores mildest talt dramatiske – og det er nok et acceptabelt adjektiv at bruge – lancering af en GaN-komponent med en breakdown-spænding på 1700V. Set i et større perspektiv er de 1700V hele 450V højere end vores foregående bedste komponent og rundt regnet 70 procent højere end det bedste, nogen af de andre GaN-producenter kan tilbyde (hvilket i øvrigt heller ikke for nuværende sker i form af højvolumenprodukter til udskibning). De fleste GaN-virksomheder kæmper med at nå væsentligt over 750V. Vi lancerede hos Power Integrations en flyback-strømforsyning, InnoMux-2, til nominelle

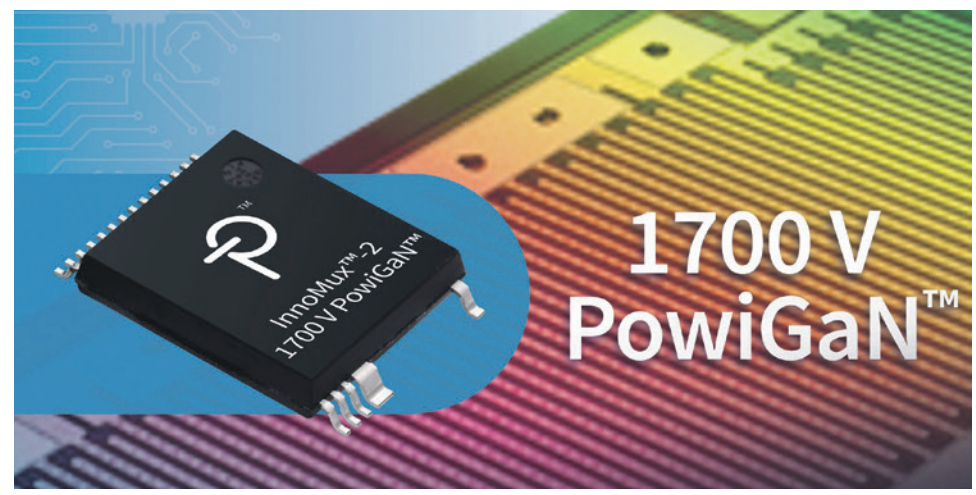


Oversigt over brug af effektkomponenter afhængigt af anvendelse og nominel effekt.

fra 30W til – lad os sige – 240W. Det skyldes, at GaN er langt mere effektivt end super-junction MOSFETs med GaN's ekstremt lave switching-tab og meget lave specifikke $R_{DS(on)}$. Derfor kan man realisere meget høje effekttætheder, da 1700V, så den let kan håndtere 1000VDC rail-spændingsapplikationer. Den kan leveres med kun 16 ugers leadtime i volumenkvanta – og man kan få samples direkte fra hylden.
Men hvad betyder det så for industrien og hele debatten om "GaN vs. SiC – og hvilken effekt-IC teknologi er bedst"-diskussionen? Kort fortalt, så regner vi med, at GaN snart vil kunne opfylde behovet i begge applikationssektorer fra effekter ned til nogle-10W til hundredvis af kilowatt.

Opdeling af markedet

Lad os lige tage et breakdown af markedet: GaN har allerede overtaget laveffektmarkedet



Power Integrations er meget stærke inden for GaN-løsninger – blandt andet med deres InnoMux2 flyback-konverter til 1700V, der egner sig til en lang række mindre effektdesigns.

komponenterne kan gøres mindre trods den højere effekt – og de termiske designudfordringer bliver massivt reduceret.
Selv om MOSFETs for tiden er billigere end sammenlignelige GaN HEMTs, så gør behovet for avancerede, resonante topologier og køleplader MOSFET'erne til et mindre prisoptimalt alternativ til GaN på systemniveau. Disse GaN-fordele vil kun blive mere udtalte, i takt med at economy-of-scale sætter ind med større produktionsvolumener. Den eneste grund til, at MOSFETs vil blive valgt til laveffektapplikationer (for eksempel <20 W) er, at GaN-komponenter ved så lave effekter er så små, at de kan være svære at håndtere i montagen.
Når vi bevæger os op igennem effektniveauerne til 500W, 1kW og op til 10kW, så står GaN også stærkest. Her ser vi på applikationer som hvidevarer, elcykel-opladere, HVAC-kompressorer, solcelleanlæg og en række automotive funktioner som on-board opladere (OBC) og erstatningskredsløb for blysyre-batteristyringer samt strømforsyninger til servere i datacentre.
Alle disse produkter er ved at overgå fra MOSFETs. Visse produkter anvender i dag SiC-teknologien, og da SiC- og GaN har nogenlunde sammenlignelig effektivitet ved disse effektniveauer, hvorfor skulle GaN så være at foretrække hér? Prisen er det helt enkle svar. SiC kræver store mængder af effekt på grund af de høje temperaturkrav i fremstillingsprocessen. Det gør GaN ikke. En GaN-komponent er reelt ikke meget dyrere at fremstille end en siliciumkomponent, og GaN kan fremstilles på eksisterede halvlederlinjer med kun nogle relativt få modifikationer.

På vej mod de store invertere

Stadigt flere af disse 1-10kW-applikationer, som tidligere var SiC- og MOSFET-teknologiernes enemærker, vil nu kunne realiseres med GaN, og festen stopper ikke her. På nuværende tidspunkt topper GaN ved effekter på 7-10kW. Det er noget mindre end behovet på markedet for elbil-opladere, som for tiden udgør det største enkeltstående marked (TAM) for effekt-IC 'er, men det gælder så kun, hvis man skal en faktor 10 op i forhold til dagens GaN-teknologier for at ramme elbiler med ladebehov på rundt regnet 100kW. Men inden for elektronikken er en faktor 10 kun et spørgsmål om nogle få år. Der er med andre ord ikke nogen substantiel constraint for brugen af GaN

Produktnyt

Udvidet USB-konnektorprogram med nye USB Type C-stiktyper

Same Skys Interconnect Group lancerer nu udvidelsen af sit USB-konnektorprodukt-program med tilføjelsen af nye USB Type C-stikforbindelser. UP20-, UP31- og UP32-serierne er i overensstemmelse med USB 2.0-, USB 3.2 Gen 1- og/eller USB 3.2 Gen 2-standarderne med support af dataoverførselshastigheder op til 10Gbps og distribueret effekt op til 150W ved 30V og 5A. De nye USB Type C-stik leveres i både horisontale og vertikale kapslinger og kan monteres på flere måder, inklusive leaded- (through hole), overflade- (SMT), kant- eller kabelmontage.
Alle USB Type C-stiktyper kan reflow-loddes og har en høj grad af pålidelighed med op til 10.000 matings. Driftstemperaturer spænder med -30°C og +125°C afhængigt af typen.
For nyttige ressourcer og værktøjer om USB-konnektorer, se venligst Same Skys Resource Library, der rummer en række blog posts, videoer og meget mere.

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



hin - since 1897 WELLER ZEROSMOG – INTELLIGENT UDSUGNING RING 76259090



Doug Bailey har været marketingchef hos Power Integrations i mange år, og på dette års PCIM kunne han fortælle om udviklingen inden for WBG-teknologier – og hvornår man skal bruge den ene eller den anden teknologi.

– eller heller ikke nogen effektmæssig fysisk grænse. Der mangler altså hverken innovation eller inspiration, kun en rent lineær udvikling.

I den øverste ende af ydelsesskalaen – som for multi-MW vindturbiner og GW højvolt DC-installationer – har IGBT'erne sin etablerede niche med relativt prisbillige produkter. Det presser SiC ned i en stadigt mindre del af effektskalaen og dermed markedet, da SiC ikke kan levere de høje strømme, som andre vertikale teknologier kan tilbyde.

Til sidst et ikke uvæsentligt punkt: Når en hvilken som helst ny teknologi dukker op på markedet – eller tager et hastigt spring fremad, så er første brug som regel direkte 1:1-erstatninger for foregående teknologier. Men så sker det typisk, at et lyst hoved dukker op og siger: "jo, det er da i orden, men den nye teknologi gør det muligt for os at gentænke et eksisterende design fuldstændigt". Det fører som regel til nye koncepter, det maksimerer anvendelsen af en ny teknologi uden nogen skelen bagud til tidligere tiders referencer og "gamle løsninger". Elektronikken undergår løbende innovation på alle områder inden for mikroelektronikken lige fra kapsling, systemer og algoritmer til udvikling af applikationsspecifikke effektprodukter, som puffer hele planeten fremad med hensyn til effektivitet, prisoptimering og komponentantal – og det åbner for helt nye idéer på markederne.

Produktnyt

Mouser tilføjede mere end 10.000 nye komponenttyper i fjerde kvartal af 2024

I 2024 lancerede Mouser mere end 32.000 nye partnumre klar til forsendelse – heraf mere end 10.000 i fjerde kvartal. Blandt produkterne, som blev introduceret af Mouser mellem oktober og december, finder man:

● *AMD Artix UltraScale+ FGPAs*
Artix UltraScale+-serien fra AMD består af prisoptimerede FPGA'er (Field Programmable Gate Arrays), der giver branchens højeste tæthed inden for regnekraft gennem en integreret fan-out (InFO) kapsling med en meget lille formfaktor. Artix UltraScale+-FPGA'erne er ideelle til high-speed billedbehandling og forbehandling af videoer til fabriksautomation, medicoapplikationer og meget mere.

● *Silicon Labs EFR32xG22E Explorer Kit (xG22-EK2710A)*
EFR32xG22E Explorer Kit er en ultraprisbillig og kompakt udviklings- og evalueringsplatform tiltænkt hurtig prototyping og konceptopbygning af Bluetooth LE IoT-applikationer baseret på den trådløse EFR32xG22E Gecko SoC-serie (System-on-Chip) fra Silicon Labs. Kit-løsningen har et USB-interface, en onboard Segger J-Link debugger samt nem udvidelse via en mikroBUS-sokkel samt en Qwiic-konnektor.

● *DFRobot SEN0623 C1001 mmWave Human Detection Sensor*
SEN0623 C1001 fra DFRobot er en yderst præcis 60GHz millimeterbølge (mmWave) radarsensor til detektering af menneskelige bevægelser. Ud over detektering af tilstedeværelse, hastighed og afstand kan komponenten udføre falddetektering og søvnmonitering. Evnen til at genkende menneskelige bevægelser med en point-cloud billedalgoritme gør det muligt at detektere, om en person ligger ned, og giver desuden en præcis tracking af vitale livstegn.

● *Raspberry Pi SC1174 AI-kamera*
SC1174-kameraet fra Raspberry Pi kombinerer en 12 Megapixel CMOS-billedsensor med onboard inferensacceleration til en række gængse neurale netværksmodeller, så brugerne kan udvikle sofistikerede visionbaserede AI-applikationer uden behov for en separat accelerator. Kameraet kan transparent forstærke opfangne still-billeder eller video med tensor-metadata, så processoren i en værts-Raspberry Pi bliver friholdt til at udføre andre opgaver. SC1174 AI-kameraet er kompatibelt med alle Raspberry Pi single-board computere (SBC).

For at se flere New Product Insider highlights, besøg venligst: https://info.mouser.com/new_products/.



Navnenyt

WE's direktør har et halvt livs erfaring fra komponentdistributionen



Med udnævnelsen af Bo Christensen til direktør for Würth Elektronik i Danmark får den tyske koncern en chef med årtiers erfaring fra komponentdistribution og elektromekanikken bag roret.

Würth Elektronik har investeret og udviklet deres position markant i de seneste 10 år og har benyttet recessionen til at gøre klar til det næste opsving. 37-årige Thomas Garz er nyligt udpeget som CEO for Würth Elektronik Group globalt, og Bo Christensen er netop indtrådt på direktørposten for Würth Elektronik i Danmark for at understøtte vækstambitionerne i Danmark, hvor 10 ansatte er tilknyttet kontoret i Aarhus.

Bo Christensen er indtrådt i sin nye stilling pr. 1. april, 2025, og timingen er helt rigtig. Den nuværende geopolitiske situation har øget efterspørgslen på europæisk fremstillede komponenter. Würth Elektronik har allerede et stærkt fodfæste på det danske marked inden for komponenter til EMC, effektdesigns og fortrådet kommunikation.

- Som en af de få producenter af passive og elektromekaniske yder virksomheden lokal teknisk design bistand og har samtidig en salgsstyrke, som er tæt på sine kunder. Vores tekniske kompetence, designsamarbejder med halvlederproducenter og vores kvalitetsprodukter har længe været interessante for markedet, men vi har haltet efter på det logistikmæssige, når det gælder volume-produktion, siger Bo Christensen.

Bo Christensen har inden for de seneste 25 år haft flere salgsorienterede stillinger hos internationale broadliner-distributører samt hos globale producenter af elektromekaniske komponenter, og det er forventningen, at den erfaring kommer Würth Elektronik til gavn, når man styrker ambitionen om at være foretrukken designpartner og direkte leverandør til danske elektronikvirksomheder, som ønsker at undgå fordyrende mellemled.

Bo Christensen fortæller i øvrigt, at Danmark har en høj stjerne i Würth Elektroniks hovedkvarter i Waldenburg, hvor erfarne danske medarbejdere hjælper med idéer til produktudvikling og interne internationale træningsforløb af eksterne sælgere og FAE'er. Målet er at udbygge den stærke elektromekaniske og passive portefølje med embeddede og intelligente IoT-løsninger. Det vil kræve flere folk – også i Danmark – og der er en investeringsplan for at udbygge salgsstyrken og antallet af field application engineers i den danske gren af koncernen over de næste par år.

Professionel Elektroniks bestyrelsesformand i nyt job



Jeff Mankvard er tiltrådt som nordic sales og marketing manager hos Eurochannels med start fra den 1. april. Han kommer fra et tidligere job som nordic sales manager hos Texim Europe.

Eurochannels er specialiseret i embedded og display-løsninger, med fokus på blandt andet avanceret touch og AI. Virksomheden har til huse i Ballerup WTC.

Samtidigt er Jeff Mankvard blevet genvalgt som bestyrelsesformand for brancheforeningen Professionel Elektronik på den seneste generalforsamling den 27. marts.

▶ *BAGSIDEN fortsat*

af de geniale HD 540 hovedtelefoner – og det blev da til nok 20 års lykkeligt samliv, indtil plasten i hovedbøjlen blev sprød, og årtiers brug fik skummet i ørepuderne til at gå mere eller mindre i opløsning. Men okay – på dét tidspunkt var der skolesøgende børn og en generel familie, som ikke helt forstod det frirum, der kunne ligge i at sidde og svømme hen i musikken i en times tid eller to. Så der blev ikke købt et nyt sæt HD 540 Reference … desværre …

Tid til en ny reference

Det skal ikke være nogen hemmelighed, at den første store HiFi-kærlighed varer ved, og der er jo nok en tendens til, at man leder efter samme skabelon som den oprindelige, hvis man vil genfinde kærligheden til den helt store lytteoplevelse. Det har ført til mange besøg i HiFi-butikker i ind- og navnlig udland og test af en række hovedtelefoner. Der eksisterer i dag et noget større udbud af kvalitetshovedtelefoner end dengang i 1984, men alligevel har jagten på referencen ikke givet det ønskede resultat. Det er blevet til en række Sennheiser-hovedtelefoner igennem tiden – med eller uden snor – men de har mest været købt for at kunne give lidt lyttestunder efter børn og diverse hustruers sengetid.

For nylig tikkede der en mail ind i redaktionens mailboks fra netop Sennheisers PR-agent. Sennheiser sendte en ny HD 505 Copper Edition på markedet – og havde man mon på redaktionen lyst til at prøve sådan en sag? Joda, for selv om Aktuel Elektronik ikke er en forbrugerrettet elektronikavis, så giver vi alligevel plads til de landvindinger, der kan tiltale såvel os som de mange læsere, der helt sikkert også er passionerede HiFi-folk. Der er jo nok en grund til, at vi er i denne branche – og musikken har nok været vejen ind i elektronikken for rigtig mange ingeniører, teknikere og lignende godtfolk i branchen. Det ved vi med en vis sikkerhed.

På papiret har HD 505 fine data: 12Hz-38,5kHz frekvensgang, 107,8dB lydtryk ved 1kHz/1V, en impedans på 120 ohm og en THD mindre end 0,2 procent ved et 90dB lydtryk. Og det er pæne hovedtelefoner, der lugter lidt af et referencedesign. Beklageligvis må vi så nok sige, at lytteoplevelsen bare ikke rammer det samme høje niveau som det historiske HD 540-sæt. Lyden er meget analytisk og lukker op for en masse detaljer i mellemtonen, men bunden mangler og lyden virker en smule klemt i diskanten. Hvor de gamle 540'ere var ret ukritiske med hensyn til placering på hovedet, så kræver HD 505 en del justering, og det ændrer bestemt lyden i positiv retning. Der er en verden til forskel på, om bøjlen sidder to klik for lavt – eller om lydgiveren er lige ud for ørekanalen. Men selv med en optimal placering er det en fornemmelse af, at der opstår forvrængning – måske som følge af den ret høje impedans – i de lidt kraftigere passager i musikken. Som sådan er lyttekomforten god, men ledningen er kun 1,8 meter lang. Giv os dog mindst tre meter snor, for den hyggelige stol står alligevel altid imellem højttalerne – og mindst 2,5 meter fra forstærkeren …

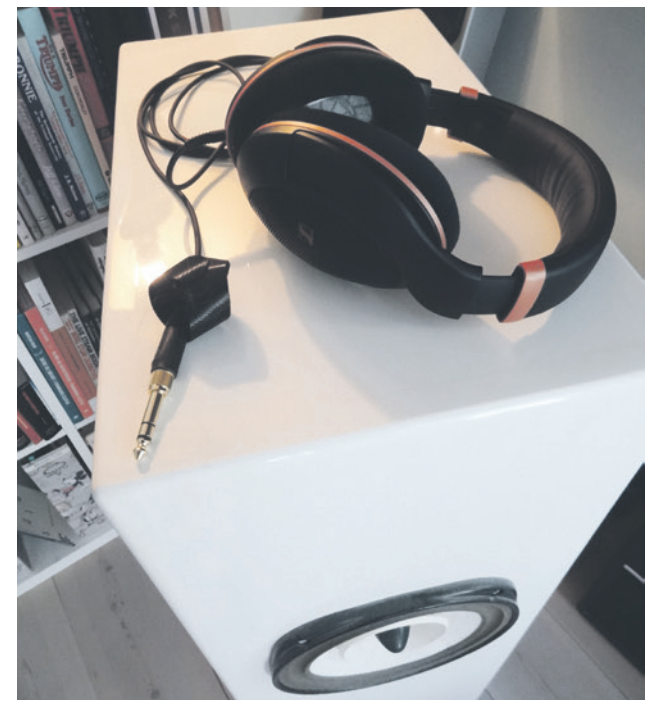
HD 505 giver desværre ikke det samme kick, som HD 540'erne kunne præstere for mere end 40 år siden. Men denne redaktør giver ikke op: På ét eller andet tidspunkt må der komme en hovedtelefon med de samme historiske kvaliteter som HD 540 på markedet. Og det ville jo være hyggeligt, om det var Sennheiser, der kunne levere oplevelsen. Så bliver det jo li'som i familien …





Den evige jagt på referencen

Sennheiser har for nylig lanceret deres HD 505, der på papiret lover en rigtig god lytteoplevelse. Det fik os på redaktionen til at overveje, om Sennheiser måske havde fundet en efterfølger til HD 540, som på mange måder fortsat er udgangspunktet for "reference-lytteoplevelsen"



Bare det var … men Sennheisers HD 505 giver ikke den samme akustiske referenceoplevelse som samme koncerns daværende HD 540 – desværre. Jagten på at finde en afløser til Referencen fra ca. 1984 fortsætter dog, og en dag lykkes det måske?

Af Rolf Sylvester-Hvid

Tid til gonzo-journalistik, og da det hér er bagsiden, så må vi gerne. Nærværende redaktør var endnu ung og sprød, da Messe Berlin tilbage i 1984 inviterede til Funkausstellung – den dengang legendariske IFA-messe – i en herlig tidlig sensommer-september måned fra længe før Murens fald. Dengang kunne man kun drømme om high-end audio. Der var en udtalt linearitet mellem pris og lydkvalitet, om end produkter som NAD3020 – Bjørn Erik Edvardsens milepæl inden for integrerede forstærkere og forhandlet gennem det dengang ret nye HiFi Klubben – gav en kvalitetspukkel i den sydlige ende af prisspektret. Men generelt var godt HiFi-udstyr dyrt – og højttalere i særdeleshed.

Hovedtelefoner kunne nok give en højere valuta for pengene, men der var meget skrammel inden for hovedtelefonerne – og så nogle få virkeligt gode mærker og produkter som Beyer, Stax og Sennheiser. På IFA-messen i 1984 inviterede Sennheiser til lancering af deres nyeste HD 540, som de selv ubeskedent kaldte "Reference", og, nåja, selvfølgelig dukker man op og giver den mulige oplevelse et skud. Det blev så til ét af de øjeblikke, hvor livet defineres i "før" og "efter". HD 540 kunne alt det, man kunne ønske sig fra drømmehøjttalerne – bare placeret på lytterens hoved – og til en pris af rundt regnet 2000,- var turen til det akustiske Paradis bestemt til at betale, selv om – bevares – 2000 kroner var mange penge i 1984.

Sennheiser havde med et moderne udtryk ramt den "rent i røven" med HD 540 Reference. Nu er smag og behag selvfølgelig meget subjektiv, og ikke mindst, når det drejer sig om audioudstyr og lydoplevelser, men 540'erne gav i hvert fald bladets udsendte (dengang et andet magasin – det nu hedengangne Ny Elektronik) en lytteglæde som aldrig før. Alle detaljer i musikken var til stede, komforten var med de halvåbne over-the-ear lyttebøffer optimal, og man kunne bruge timer på at finde detaljer i musikken, som man ikke havde hørt før. Det siger næsten sig selv, at der blev skramlet SU- og freelancepenge sammen til at købe et par

▶ *Fortsættes på side 23*

aktuel elektronik

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



