





aktuel elektronik

Nr. 1 - januar 2023 - Årgang 45

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



CYBERSIKKERHED

Milliarder af IoT-dimser er alle hackeres våde drøm

Side 6

PRODUKTION/PRINT

Det er sjovt at gå rundt med armene i vejret ...



For NCAB i Danmark har allokeringssituationen noget uventet vist sig at løfte omsætningen – og virksomhedens evne til at levere print lynhurtigt – også fra sit lokale lager – har været populært i elektronikbranchen.

Side 2

MIKROCONTROLLER/FPGA

Funktionen dikterer valget af central komponent



Konkurrence er altid godt – og intern konkurrence er måske endda endnu bedre. Avnet/Silica er i hvert fald i den situation, at de embeddede komponenter fra Microchip – herunder også Actel – og Xilinx giver kunderne mulighed for at vælge bamsen fra øverste hylde i hvert enkelt design og hver applikation.

Siderne 8-9

Kompakt 1A DC/DC switching regulator

N78 supportere både positiv eller negativ udgangsspænding, derved er det muligt at tilpasse udgangsspændingen til mange applikationer.

MEAN WELL

Indgangsspænding:
Vin < 36V
Udgangsspænding:
Vout: 3.3, 5, 9, 12, 15, -5, -12, -15V



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

PRODUKTION

Øget genbrug af kasseret elektronik

Mængden af kasserede elektronikprodukter er enorm, men nu skal to nye selskaber, etableret af Elretur, Stena Recycling og HJHansen Recycling Group sikre, at en langt større del af danskernes kasserede elektronik kan forlade affaldsstrømmen og vende tilbage på markedet og dermed understøtte Danmarks ambitioner om en stærk cirkulær økonomi.



Siderne 4-5

VISIONÆRE LØSNINGER - TIL TIDEN MED ISO9001

Udviklingsprojekter
software - elektronik - mekanik

Circle Consult

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

Det er sjovt at gå rundt med armene i vejret ...

For NCAB i Danmark har allokeringssituationen noget uventet vist sig at løfte omsætningen, og virksomhedens evne til at levere print lynhurtigt – også fra sit lokale lager – har været populært i elektronikbranchen

Af Rolf Sylvester-Hvid

Der vil være tidspunkter, hvor man som producent virkelig sidder og bider negle. Tag nu covid-19. Mens hele verden gik i baglås, steg behovet for kommunikation, netværk og hjemmearbejdspladser nærmest eksponentielt, så fra elektronikbranchens synsvinkel blev en potentiel katastrofe for mange vendt til en succes. Og én af de helt store efterdønninger fra pandemien var så allokeringen af specielt de centrale IC'er, da mange medarbejdere på halvlederfabrikkerne var sendt hjem, mens markedets behov for komponenter bare steg og steg. Man skulle så tro, at det ville have ført til produktion af mindre mængder elektronik, men branchens designere og ingeniører har været skrappe til at finde nye veje og alternative komponenter, så endnu en spirende ulykke er for mange blevet vendt til fremgang i stedet for. Men hvordan har det så påvirket en virksomhed som NCAB, der jo leverer print – og dermed er nødt til at følge flowet af komponenter hos kunderne?

- 2021 var et rigtig godt år for NCAB, så vi havde jo nok ikke regnet med, at det ville fortsætte ind i 2022 – og da slet ikke med usikkerheden omkring komponentsituationen. Men virkeligheden er, at vi kommer ud af 2022 igen med en tocifret vækst. Det kan jo godt give anledning til at have armene i vejret. For mange kunder har den usikre levering af komponenter betydet, at mange designs er blevet dubleret til at kunne monteres med de processorer, OEM-virksomhederne nu har kunnet få fat i. Og da printene jo skal passe til komponenterne, har mange kunder valgt at få produceret flere variationer af printet til den samme konstruktion, så de har kunnet montere den processor, der har været til rådighed. Dermed har kunderne jo købt flere print, end de i øjeblikket havde brug for, og det er jo en god situation for os, indleder Peter Jensen, administrerende direktør for NCAB Group i Danmark, under vores besøg i virksomhedens nye lokaler i Køge.

Peter Jensen er jo også godt klar over, at overproduktionen ikke varer, og allerede nu tæt på årsskiftet kan man se, at allokeringssituationen på komponentmarkedet er ved at lette. Kombinationen af inflation og en fortsat usikkerhed om komponentleverancerne har nu trukket book-to-bill ratio ned under 1, og hos NCAB forventer man en nogenlunde flad udviklingskurve oven på nogle ganske festlige år. Selv om udsvingene på markedet både har været store og uventede som følge af pandemien og krigen i Ukraine, så har elektronikmarkedet historisk altid fulgt en lineært stigende kurve med en overlejret sinuskurve. Det giver typisk alternerende bratte markedsstigninger og udfladning – men sjældent egentlige dyk, så måske vi "bare" skal holde hjulene i gang, når den nuværende hype aftager?



Selv om Peter Jensen forventer en flad udviklingskurve for 2023, så har indeværende regnskabsår været fremragende for NCAB Group. Flere parametre har trukket i den rigtige retning, og det bidrager til både konsolidering og udvikling af virksomheden.

Lokalt lager, konsolidering og flere produktionssteder

Et stort bidrag til NCAB's succes i landet kan tilskrives det lokale lager i Storkøbenhavn, hvorfra virksomheden på ultrakort tid kan levere til kunderne, når behovet opstår akut. Selv om fragtsituationen globalt blev betydeligt forbedret efter 2021 – og klart mere konsistent – så er fragten ikke blevet billigere, og det tager fortsat en vis tid at sende print en halv klode rundt. Men med afsæt i kundernes forecast har NCAB produceret til lager for kunderne, og printene har ligget beskyttet på lageret i Storkøbenhavn, så produktionspukler har kunnet udjævnes – i hvert fald for printenes vedkommende.

- Vi arbejder hele tiden på at gøre vores supply chain mere transparent og bekvem at bruge for kunderne, og en virksomhed som NCAB ligger jo aldrig stille. I 2023 vil vi implementere et nyt ERP-system, der også vil inkludere Elmatica, som NCAB Group jo købte for nogen tid siden. Elmaticas produktion er forholdsmæssigt lille sammenlignet med NCAB, men Elmatica har bidraget med kunder og produkter, som lå i periferien af de ydelser, som NCAB normalt leverer. Men vi går ud af 2022 med en konsolidering af porteføljen fra Elmatica og en forvisning om, at vores mandskabspleje i virksomheden har fungeret godt. Vi er nu 13 mand i Danmark, hvoraf de tre er på vores kontor i Jylland, siger Peter Jensen.

Det jyske kontor ligger i det tidligere statsfængsel i Horsens, og det er en sjov oplevelse for kunderne at besøge NCAB på dét sted. NCAB gør sådan et besøg til lidt af en totaloplevelse. Fængslende, fristes man til at sige … Etableringen af kontoret i Horsens har også ført til en støtte af det lokale foreningsliv, ligesom NCAB i nogle år har gjort det i Køge-området. Efter Peter Jensens mening er det en del af de forpligtelser, man har som lokal virksomhed.

- Det er ret vigtigt, at vi også satser på de "bløde" kvaliteter. Vores oplevelse er, at flere kunder tænker i CSR (socialt ansvar) og er villige til at betale en smule ekstra for bæredygtighed. Det giver også NCAB Group lidt mere overskud til at opbygge et netværk af leverandører tættere på vores kunder. I sidste instans vil det føre til kortere – og mere miljøvenlig – transport og endnu hurtigere leverancer, så bæredygtigheden hænger sammen hele vejen rundt, slutter Peter Jensen.

WALBOM A/S tilbyder
3M™ Novec™ Engineered Fluids



Vi kan bl.a. nævne:
- 3M™ Novec™ Fluorinert Electronic Liquid FC-40
- 3M™ Novec™ 1700 Electronic Grade Coating
- 3M™ Novec™ 7100 Engineered Fluid

Kontakt os for yderligere informationer

3M Authorized Distributor Novec™ Products

WALBOM A/S

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

TechMedia
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28

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

aktuel elektronik

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

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

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

Layout:
Helle Hansen

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

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

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

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
OTM AVISTRYK

Udkommer:
12 gange om året

Oplag:
4.752 stk.

Online læsere pr. måned:
1.102 stk.

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

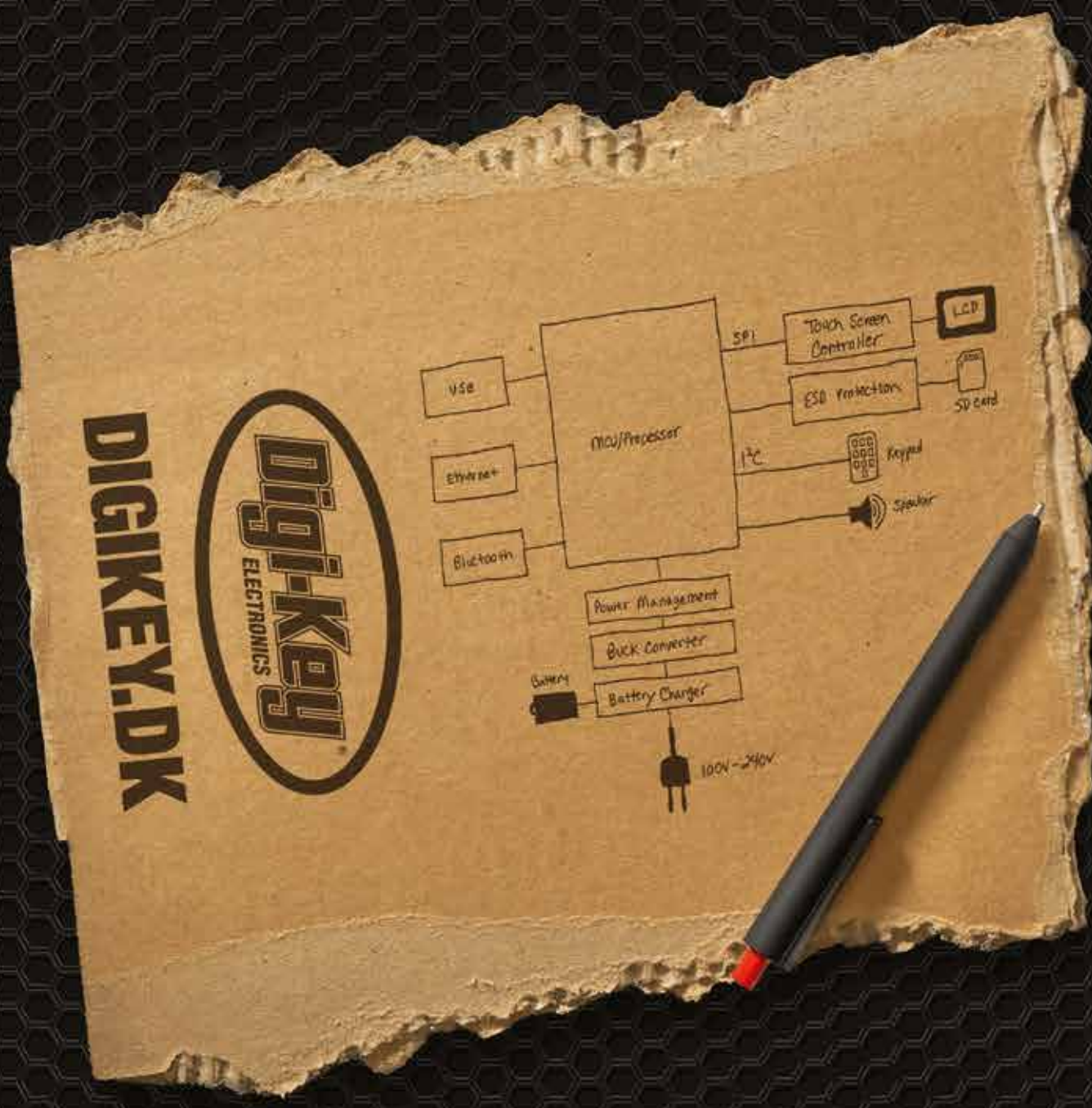
Citater fra Aktuel Elektronik skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse.

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 2023 hér!
Scan med kameraet på din smartphone

IDÉER
STARTER HER



Vi har alt, hvad du har brug for, for at gøre banebrydende ideer til virkelighed, fra millioner af reservedele på lager til de nyeste produkter.

Bliv inspireret på digikey.dk eller ring (+45) 35 15 85 67.

Digi-Key ELECTRONICS

Digi-Key er franchise-distributør for alle leverandørpartnere. Nye produkter tilføjes dagligt. Digi-Key og Digi-Key Electronics er registrerede varemærker tilhørende Digi-Key Electronics i USA og andre lande.
© 2023 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

Danmarks første First Treatment-anlæg øger genbrug af kasseret elektronik

Mængden af kasserede elektronikprodukter er enorm, men nu skal to nye selskaber, etableret af Elretur, Stena Recycling og HJHansen Recycling Group, sikre, at en langt større del af danskernes kasserede elektronik kan forlade affaldsstrømmen og vende tilbage på markedet og dermed understøtte Danmarks ambitioner om en stærk, cirkulær økonomi

Redigeret af
Rolf Sylvester-Hvid

Når en laptop ryger på genbrugspladsen, bliver næsten alle materialerne genanvendt til at fremstille nye produkter. Men forinden bør flest mulige varer genbruges, så varen genopstår i samme form og funktion som tidligere. FtG-initiativet (Forberedelse til Genbrug) skal sikre, at danske produkter opnår forlængede livscyklusser. Formålet med de to nye anlæg er nemlig at sikre stordrift med hensyn til identifikation og udsortering, så en langt større del af danskernes kasserede elektronik kan forlade affaldsstrømmen og komme tilbage på markedet efter reparation og rengøring – og med minimum seks måneders garanti og to års returret.

I den forbindelse ser to nye selskaber dagens lys: Loop Electronic A/S etableres af Elretur og Stena Recycling A/S, mens Electronic Reuse & Recycling A/S etableres af Elretur og HJHansen Recycling Group.

Med de nye anlæg går Elretur langt videre end det ansvar, der er pålagt producenterne via producentansvaret. Stena Recycling, HJHansen Recycling Group og Elretur ønsker nemlig at bruge deres samlede kompetencer til at påtage sig yderligere samfundsansvar for de elektriske og elektroniske produkters klima- og miljøpåvirkning.

- Det er ikke et ansvar, som vi er blevet pålagt. Det er en opgave, vi påtager os, fordi det er det rigtige at gøre, og fordi vi kan se, at vi kan komme et skridt nærmere den cirkulære økonomis kerne ved at forlænge levetiden på produkterne, siger Morten Harboe-Jepsen, direktør i Elretur.

Alt dette bliver muligt med de to "First Treatment-anlæg", der er Danmarks første af sin art, og som understøtter Danmarks ambitioner om en stærk, cirkulær økonomi samt FN's verdensmål 12 om ansvarligt forbrug og produktion.

Electronic Reuse & Recycling A/S kommer til at ligge i Middelfart og Loop Electronic A/S i Roskilde. Begge steder har en god infrastruktur, og man er tæt på behandlingsanlæg.



Danskernes kasserede elektronik skal have nyt liv og sendes tilbage på markedet, siger Morten Harboe-Jepsen, direktør i Elretur.

Danmark i front

- For at finde frem til de mest optimale processer har vi igennem længere tid, både i Middelfart og i Roskilde, testet forskellige teknologier og fremgangsmåder, og jeg forventer, at anlæggenes særlige procesteknologi og volumen vil sætte nye standarder i Europa og placere Danmark helt fremme i førergruppen indenfor europæisk genbrug af elektronik og elprodukter, siger Morten Harboe-Jepsen.

Anlæggene kommer til at beskæftige op mod 80 personer og koste et tocifret millionbeløb pr. anlæg. Allerede i dag driver partnerne demonstrationskolonner, hvor processer og metoder afprøves i stor stil. De færdige anlæg er i drift i 2024.

Ud over mere direkte genbrug vil de nye FtG-anlæg også bidrage til mere komponentgenbrug. Produkter, der ikke kan genbruges, vil blive adskilt i fragmenter, så vi efterfølgende kan anvende de metaller, plast og andet, der indgår i nutidens elektronikprodukter.

> Det er ikke et ansvar, som vi er blevet pålagt. Det er en opgave, vi påtager os, fordi det er det rigtige at gøre, og fordi vi kan se, at vi kan komme et skridt nærmere den cirkulære økonomis kerne ved at forlænge levetiden på produkterne.

Selv om produkterne starter som elektronikaffald, kan de neddelte fragmenter ende med at blive genanvendt i andre elektronikprodukter eller måske smykker og andre produkter. Det helt afgørende er, at elektronikaffaldet skifter status fra "affald" til "genanvendelige komponenter", "råstoffer" og "metaller".

Bæredygtig forretning

Administrerende direktør i HJHansen Recycling Group, Mogens Bach Christensen, ser frem til at etablere "First Treatment"-anlægget i samarbejde med Elretur:

- Vi vil sætte fokus på – og fart i genbrugsprocessen. Og det er en nødvendighed, at mere genbruges, så Danmarks klimaaftryk mindskes. Genbrug af kasseret elektronikudstyr kan give store besparelser på CO_2-udslippet. Primært fordi der spares værdifulde og meget energikrævende ressourcer i produktionen af nye anlæg. Med de nye FtG-anlæg får vi i Danmark en unik mulighed for at øge og forbedre mængden af kasserede produkter, der kan genbruges.

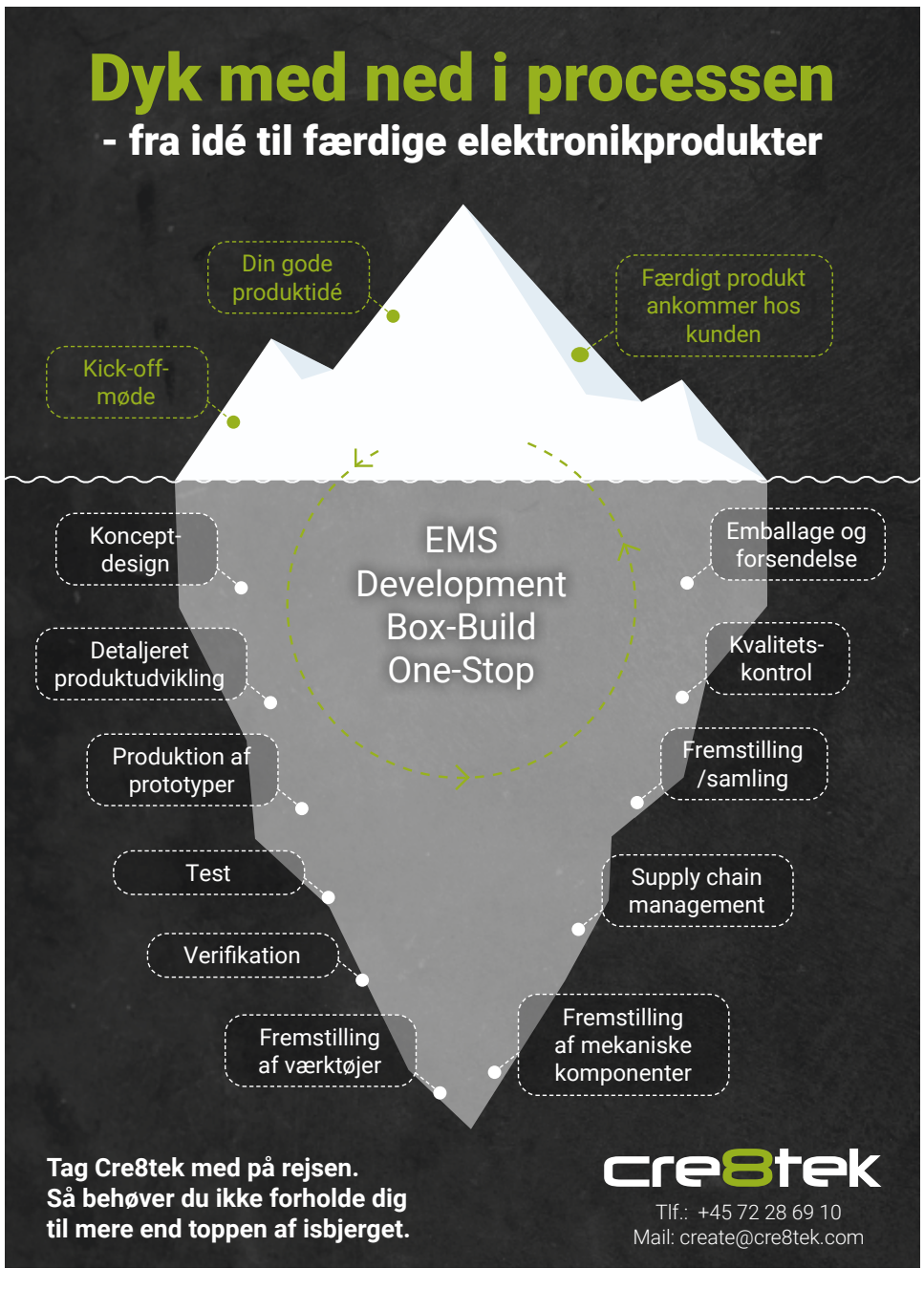
Product area manager hos Stena Recycling, Jakob Høy Thomsen, er på linje med sin kollega:

- Baseret på de erfaringer vi har fra lignende anlæg i Sverige og Norge, vil vi kunne identificere, udsortere, reparere og videresælge brugte funktionsdygtige elektronikprodukter mere effektivt og hurtigt. Udover CO_2-besparelserne ved genbrug vil vi også opleve store CO_2-besparelser på en optimering af hele logistikken i værdikæden. Det er win-win for alle involverede parter.

Ifølge Elreturs analyser vil de to nye "First Treatment"-anlæg kunne løfte det direkte genbrug af hårde hvidevarer til 3.500 tons. Det svarer til en mangedobling. Samtidig er der et stort genbrugspotentiale i komponentgenbrug som elmotorer, harddiske, printkort, it- og teleudstyr og lignende.

Kommuner og private virksomheder er velkomne

Elretur, Stena Recycling og HJHansen Recycling Group byder kommuner og private virksomheder velkommen til at benytte anlæggene til håndtering af deres brugte elektronik. De gamle smartphones, laptops og andre produkter med personoplysninger bliver håndteret af godkendte operatører, der sikrer, at datasikkerheden ikke bliver kompromitteret, og GDPR-reglerne overholdt. Desuden vil man kunne få en rapport, der fortæller, hvor mange kilogram elektronik der er indsamlet, og hvilken CO_2-besparelse det svarer til.



Kort om anlæggene

- Anlæggene ejes og drives af HJHansen Recycling Group, Stena Recycling A/S og Elretur.
- Investeringen i anlæggene er et tocifret millionbeløb.
- Placeringen af de to nye anlæg i henholdsvis Roskilde og Middelfart sikrer en nem og enkel adgang til infrastruktur, behandlingsanlæg og arbejdskraft.
- Anlæggene kommer til at ligge sammen med behandlingsanlæg til restfraktioner.
- Afhængig af byggetilladelser forventes anlæggene at blive opført og tages i brug i 2024, og indtil da drives udsorteringen på demonstrationskolonner.
- Potentialet for hårde hvidevarer, inklusive køl/frys, er i rapporten "Kortlægning af genbrugelige hårde hvidevarer indsamlet som WEEE på kommunale genbrugspladser", Econet for Elretur, august 2021, vurderet til mellem syv og ti procent af de indsamlede produkter. Det svarer i runde tal til 60.000 apparater.

Småt elektronik og skærme kan også genbruges i højere grad end i dag. Elretur vurderer, at to til fire procent af produkterne kan genbruges, når de nye anlæg kommer i drift. Det umiddelbart lavere potentiale skyldes først og fremmest, at mange af de værdifulde genanvendelige komponenter i de mindre elektronikprodukter som printkort og chips ikke vejer særlig meget, m en er ganske værdifulde som ressourcer til erstatning for nyudvundne metaller. Der er altså et ikke ubetydeligt potentiale i komponentgenbrug i elmotorer, harddiske, print og lignende større komponenter.

Kravet til producenterne af elektronik og/eller batterier om at indsamle deres produkter efter endt brug fremgår af EU's direktiv om affald af elektrisk og elektronisk udstyr (WEEE, Waste of Electronic and Electrical Equipment). Branchen skal indsamle 65 procent af de solgte produkter. Nærmere betegnet skal indsamlingsprocenten være 65 procent af den gennemsnitlige vægt af elektroniske og elektriske produkter, som er bragt i omsætning i de foregående tre år i den pågældende medlemsstat eller alternativt 85 procent af vægten af WEEE, der er genereret på den medlemsstats område.

Cowi A/S har udviklet en rapport og klimaberegner for APPLiA Danmark (Danmark), Elretur (Danmark), Elektronikkbransjen (Norge), OmBrukt AS (Norge) og El-kretsen (Sverige). Modellen sætter tal på CO_2-besparelsen ved genbrug og genanvendelse af forskellige elektroniske produkter.

Modellen viser, at genbrug af kasserede elektronikprodukter kan give store besparelser på CO_2-udslippet, primært fordi det sparer værdifulde og energikrævende ressourcer. I Danmark sparer Elreturs håndtering af elektronik således klimaet for cirka 73.000 ton CO_2 i 2021. Potentialet for genbrug af elektronik svarer til cirka 33.000 danskeres årlige udslip af CO_2.

Genbrug giver for alle fraktioner klimabesparelser i forhold til genanvendelse. For de fleste fraktioner giver det som minimum dobbelt op på besparelsen i forhold til genanvendelse. For slet ikke at tale om, at det selvsagt giver massive besparelser i forhold til forbrænding eller deponi.

Om partnerne i samarbejdet

Elretur er Danmarks største kollektivordning, som repræsenterer mange forskellige brancher og virksomhedstyper. Organisationen håndterer producentansvaret for elektrisk og elektronisk udstyr (WEEE) samt batterier på vegne af mere end 950 medlemmer.

Elretur er en nonprofitorganisation og sørger for ansvarlig og omkostningseffektiv indsamling og håndtering af det elektronik- og batteriaffald, der afleveres på landets genbrugspladser. Det i en sådan grad, at Elretur genanvender 84 procent af de indsamlede produkter. Det er over EU-gennemsnittet på 80 procent. Målet er nu at gå skridtet videre og øge genbruget af produkterne.

HJHansen Recycling Group er en af Danmarks største genvindingsvirksomheder, der udover forarbejdning og genanvendelse af jern- og metalskrot også genanvender råstoffer, oparbejder kabler, miljøbehandler biler og er eksperter inden for nedbrydning af vindmøller og metalkonstruktioner. Virksomheden fordeler sig over 24 lokationer i Danmark og Sverige, hvor de beskæftiger 220 personer. HJHansen Recycling Group havde i det seneste regnskabsår en omsætning på DKK 3,7 milliarder.

Stena Recycling er en del af Stena Metall-koncernen med syv forretningsområder mere end 200 steder i ni lande. Koncernen har en nettoomsætning på knap 43.500 MSEK. Hvert år genvinder og forædler Stena Metall seks millioner ton affald og udtjente produkter samt forsyner sine kunder med nødvendige råvarer. Gennem forskning og udvikling arbejdes der på at imødegå fremtidens udfordringer med nye bæredygtige løsninger. Stena Metalls knap 3.700 medarbejdere arbejder tæt sammen med partnere og kunder for at skabe værdi, både ud fra et forretningsmæssigt perspektiv, for miljøet og for hele samfundet.

Se mere på:
www.elretur.dk og
https://elretur.dk/meregenbrug/forberedelse-til-genbrug-ftg/
www.hjhansen.dk/
www.stenarecycling.dk/

Produktnyt

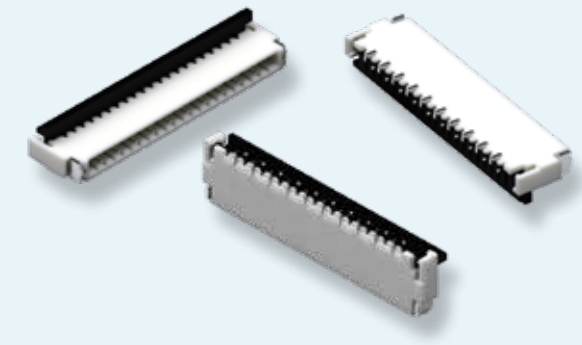
Konnektorer med suveræne kvaliteter til båndkabler

Würth Elektronik udvider sin portefølje af konnektorer til pålidelige forbindelser af båndkabler og flexprint: WR-FPC 1,00mm SMT ZIF Horizontal Back Locking Dual Contact og WR-FPC 0,50mm SMT LIF Horizontal Dual Contact giver begge et højt beskyttelsesniveau mod slitage og afbrydelser gennem et design, der både indeholder dobbelt kontakt og sikringspunkter til fastgørelse. Det sidste er især af interesse i de slanke konnektorer, der bruges sammen med kabler i 0,5mm pitch, der sikrer forbindelsen i overensstemmelse med LIF-princippet (Low Insertion Force) uden fastlåsning af konnektoren. Kun fjederkraften i kontakten holder forbindelsen fast.

WR-FPC 0,5mm LIF er tilgængelig i versioner med mellem seks og 24 pins, mens WR-FPC 1,00mm ZIF kan fås med mellem fire og 22 pins. En speciel funktion for den pladsbesparende ZIF-konnektor (Zero Insertion Force) er låsemekanismen på konnektorens bagside. Det er en meget populær løsning, da der ikke er behov for at arbejde med en lås på kabelsiden af konnektoren.

Begge konnektorer er velegnede til overflademontage. Der er ekstra lodde-pads til rådighed for at gøre små LIF-konnektorer til 0,5mm pitch-applikationer mere mekanisk stabile på printet.

Würth Elektronik tilbyder nu



disse – og mange flere – båndkabelløsninger fra lager, også i små kvanta. Gratis samples leveres på forespørgsel.

Würth Elektronik Scandinavia, Sverige
Tlf.: 0046 1 71 42 84 00
eiSos-scandinavia@we-online.com



Milliarder af IoT-dimser er alle hackeres våde drøm

Engang var hacking sjovt, men nu er det blodig alvor. Og med flere milliarder konnekterede IoT-enheder, der i mange tilfælde bare ses som "dimser", har hackere utallige muligheder for cyberangreb. Det kan Armis modvirke ved at finde angrebspunkterne hos virksomheder og rangsætte ud fra en score, der beskriver, hvor sårbare enhederne er



Lars Hermind har en lang fortid inden for cybersikkerhed. I sin rolle som landechef for Armis har han på kort tid skabt stor vækst og en organisation, der kan hjælpe kunderne til en målrettet beskyttelse af deres (I)IoT-installationer, der står i et fornuftigt forhold til det dataindhold, som kommunikeres via kundens og offentlige netværk.

Af Rolf Sylvester-Hvid

Der er en tendens til, at mange affejer den eksplosive vækst inden for IoT – Internet of Things – med en betragtning om, at det reelt bare er en udbygning af den M2M-kommunikation (Machine-to-Machine), som industrien har kendt til i flere årtier. Jo, men hvor mange M2M-netværk var lukkede eller kørte over (dyre) APL-linjer – private telefonlinjer – så er udgangspunktet i IoT anvendelsen af internettet. Økonomisk og teknisk en fremragende idé, men det er også en potentielt følsom løsning. Det var dog nok først, da en betalingsterminal i et amerikansk varehus for godt et årti siden blev hacket – og hackerne fik adgang til i omegnen af 300 millioner brugeres kreditkortoplysninger – at brugere, industri og de kommercielle brancher fattede behovet for kerneseparation i edgen, hypervisors og generelt en høj grad af beskyttelse af IoT-punkterne.

Men hvor meget er så "nok", når det drejer sig om beskyttelse af netværk og IoT-punkter? Allerede i dag findes der milliarder af front-ends i form af – netop – betalingsterminaler, overvågningskameraer, industrielle sensorer, smart meters og et utal af styringer og wi-fi-routers, der alle kan være i søgelyset for ondsindede cyberangreb. Tilsvarende er billedet af de mulige hackere og cyberkriminelle også blevet noget mere broget. Hvor hacking tidligere var sjovt, fordi den slags pranks var mulige og kunne få folk til at hoppe lidt i sædet, så kan hackerangreb i dag have enorme økonomiske konsekvenser med muligt tab af IP ved eksempelvis ransomware-angreb – eller det kan potentielt smadre store dele af samfundsinfrastrukturen. Og i værste fald kan hacking koste liv, hvis nu medicosektorens elektronik bliver angrebet.

- Armis er en virksomhed, der er startet i 2015 af to israelere med en baggrund i forsvaret – godt nok i Palo Alto, Californien – med det formål at finde og beskytte angrebspunkter i de interfaces, som kommunikerer data til og fra nettet. Vores i dag nu 600 mand store virksomhed sætter en "score" for de enkelte punkter. Denne score afvejer risici i forhold til sikkerhed, og det giver et meget klart billede af, hvor og i hvor høj grad man bør beskytte netværk om installation, indleder Lars Hermind, der senest kommer fra cybersikkerhedsvirksomheden Checkpoint, men som nu er landechef for Armis' stigende mængde af aktiviteter i Danmark, hvor virksomheden i øvrigt er vokset fra tre til 12 medarbejdere siden april 2022.

"Den hemmelige sovs"

Når det drejer sig om komponenter, der har en netværksopkobling, så er spændvidden enorm – ikke alene for funktionen, men også med hensyn til kommunikationsform, datamængde, kritisk anvendelse og produktkvalitet. Det gør det i sagens natur meget vanskeligt at kategorisere (I)IoT-apparater entydigt, og sjældent har det overordnede begreb "dimser" dækket bedre. Når Armis så går ind i arbejdet med at hjælpe en kunde med en pris- og funktionsoptimal sikkerhedsløsning, så starter virksomheden selvfølgelig ikke forfra hver gang. Det ville være alt for mandskabs- og tidskrævende.

- Der vil altid optræde statistiske middelværdier for alle de dimser, som kan være alt lige fra industrielle sensorer, der giver en helt enkel information om temperaturen i en bageovn, over kameraer til betalingsterminaler. Vi har hos Armis derfor samlet oplysninger om alle de IoT-komponenter, vi kender til, i en database i Frankfurt, og det omfatter for nuværende mere end tre milliarder slags komponenter, apparater, løsninger og kombinationer. Oplysningerne omfatter adresser, patch-levels og placering, og alene i de faktorer ligger der et væld af variable. Det er dog kombinationen af de informationer, som vi samler i "den hemmelige sovs", der gør den efterfølgende registrering af nye produkter hos kunderne relativt overkommelig, forklarer Lars Hermind.

Det er hér, at statistikken kommer ind i billedet. Får man først tilstrækkeligt mange oplysninger fra kunderne, kan selv IoT-komponenter, der må defineres som outsidere, relativt let parres med oplysningerne i databasen med hensyn til kritisk niveau, kommunikationsbeskyttelse og lignende forhold. Lars Hermind påpeger, at cyberangreb er ved at ændre karakter. De tilfældige ransomware-angreb stiger ikke i samme grad som eksempelvis angreb på infrastrukturen, hvilket omfatter vand- og energiforsyning samt trafikstyringen. Hacking er tydeligvis blevet et militært våben, og i infrastrukturen må ingen døre stå åbne. Armis' løsninger afslører derfor også de åbne døre.

Fysisk eller virtuel løsning

Armis' kundesegment ligger da også typisk inden for infrastrukturen og større virksomheder, der arbejder med produktion, logistik eller lignende bredere udbyggede erhverv. Det skyldes blandt andet, at jo flere adgangspunkter, der måtte være til et netværk, desto sværere bliver overskueligheden. Men dermed ikke være sagt, at det er svært for brugeren eller kunden at implementere en fyldestgørende cybersikkerhed med en Armis-løsning. Det er jo tværtimod netop derfor, at en virksomhed som Armis eksisterer: Det skal være let at beskytte både kommunikation og netværk.

- Vores løsninger kan bringes i spil som enten en fysisk eller en virtuel løsning. I førstnævnte tilfælde kan vi placere vores hardware oven på en spam-port på en gateway hos kunden. Herfra kan vi hjælpe med at sammenligne en virksomheds (I)IoT-komponenters "fingeraftryk" med databasen i Frankfurt. Det har ikke mindst betydning i en verden, hvor de operative miljøer (OT) smelter sammen med it-systemerne. Så snart man begynder at tænke i industri 4.0, giver det mening at kontakte Armis. Under alle omstændigheder er det kontekst, der er afgørende for den beskyttelse, man har brug for, siger Lars Hermind.

Man kan hævde, at Armis' løsning er lidt som en forsikring. Man lægger ikke mærke til så meget, når alt fungerer, men det kan være en katastrofe ikke at være dækket. Derfor har Armis brug for en høj grad af synlighed på markedet, hvilket i Norden til dels opnås med et fint samarbejde med SEC Datacom, der fungerer som distributør af Armis' løsninger. Ofte vil it-sikkerhedsfirmaer skabe den første kontakt til en kunde, og man behøver selvfølgelig ikke at være en industri inden for den større infrastruktur for at få glæde af Armis' cybersikkerhed. I takt med udbygningen af både IT- og OT-netværk med stadigt flere knudepunkter – ikke mindst i et produktionsrettet industri 4.0-miljø – kan man i høj grad opnå fred i sjælen ved at lade Armis monitere – og vurdere – virksomhedens edge-komponenter.

FLEKSIBILITET OG ROBUSTHED

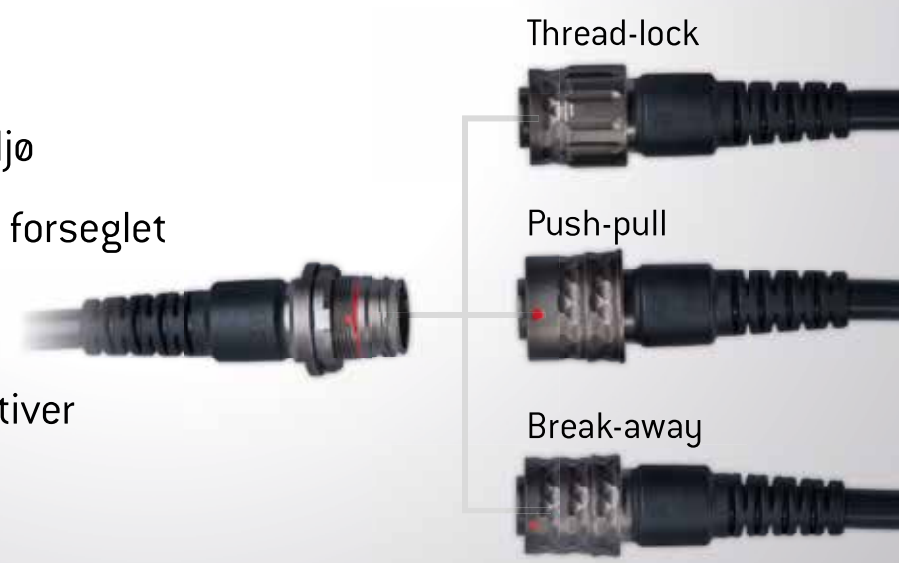
Med ODU AMC® T kan udstyrsproducenten anvende en og samme konnektor, mens den enkelte kunde frit kan vælge mellem tre låsetyper på kabelsiden, afhængig af applikationen.



ODU AMC® Serie T konnektor

3-TIL-1 LØSNING

- Modstandsdygtig over for vibrationer og hårdt miljø
- Vandtæt i henhold til MIL standard 810. Mekanisk forseglet mod væske-, snavs- og støvindtrængning
- Passer til standard MIL-backshell og MIL-crimpkontakter samt til kommercielle alternativer
- Overholder alle MIL 38999 standard-test, men er mere kompakt og service-/montagevenlig
- Kan også leveres med omstøbt kabelaflastning på kundebestemt kabel



www.odu-denmark.dk

Funktionen dikterer valget af central komponent

Konkurrence er altid godt – og intern konkurrence er måske endda endnu bedre. Avnet/Silica er i hvert fald i den situation, at de embeddede komponenter fra Microchip – herunder også Actel – og Xilinx giver kunderne mulighed for at vælge bamsen fra øverste hylde i hvert enkelt design og hver applikation

Af Rolf Sylvester-Hvid

Verden var måske en smule enklere, da man kunne vælge mellem mikrocontrollere, mikroprocessorer og FPGA'er, ligesom der var en række klare og veldefinerede skel, der skilte den ene komponentfamilie fra den anden. Så enkelt er det ikke længere. Med et sammenkog af embeddede processorkerner, en blanding af ARM og x86, indbyrdes kompatible procesarkitekturer og et vildt stort udvalg af biblioteker – herunder en stor mængde open source-løsninger – så kan man let tabe overblikket. Men omvendt kan man glæde sig over, at begrænsningerne også forsvinder, når faggrænserne falder. Og tager man fat i Avnet/Silica, så har virksomheden så mange agenturer på programmet, at det er relativt let at pege i den rigtige retning, når en kunde eller designer står over for valget af central komponent i applikationen.

Microchip er jo som udgangspunkt kendt for sine mikrocontrollere – og med opkøbet af Atmel findes de samme komponenter nu i forskellige procesarkitekturer. Trods den enorme bredde i virksomhedens program af mikrocontrollere er det dog ikke sikkert, at ydelse eller funktion fuldt ud lever op til behovet i et givent design. Men Microchip har jo også gennem opkøbet af Microsemi fået det tidligere Actel-navn på porteføljen, og Actel har længe været kendt som "en af de fire store amerikanere" inden for FPGA'er. Og for nu at putte flere ingredienser i gryden, så er det tidligere – og rundt regnet ti år gammel – Cypress-teknologi, CMOS SONOS, der har været forudsætningen for, at Microchip har kunnet krympe sin femtegenerations "flash" fra 65nm til 28nm.

- Den robuste teknik i de oprindelige Actel Igloo- og Polarfire-familier harmonerer godt med Microchips økosystem, og opkøbet af de andre virksomheder har gjort det muligt at udvikle FPGA-serien til at omfatte SoC'er i form af Polarfire SoC, som nu inkluderer fem styk RISC-V kerner med dobbelt cache (fælles level 2 – separate level 1, *red.*). Det er komponenter med en høj ydelse og et lavt forbrug i det hårdføre design, som Actel har opbygget igennem årtier. Shieldingen i cachen harmonerer godt med behovet i dagens front-end applikationer, hvor visse kunder foretrækker sikkerhed frem for ekstrem hastighed, fortæller David Esselius, der er senior embedded solutions engineer hos Microchip.



Flere muligheder under samme tag: David Esselius (tv.) og Søren Høyrup hos Avnet/Silica. Uanset om udgangspunktet er mikrocontrollere eller FPGA'er, så bliver de endelige løsningsforslag stadigt mere modulære i deres tilgang til applikationerne.

Yderst robuste memories

Med de mindre procesgeometrier stiger også følsomheden over for neutronindstråling fra rummet og de såkaldte single-event upsets, som Actel i sin tid imødegik ved at undgå SRAM-memories. I den nyeste Polarfire er konfigurations-memoryen også meget robust. Data-memoryen er udført som de andre kredse i vævet, men der er mulighed for at køre triple-redundans og med interleaving af memoryen, hvilket meget effektivt forhindrer dobbeltfejl i at opstå. Det bidrager til en meget hårdfør FPGA, der egner sig godt til mange mere kritiske applikationer.

- Vævet i Polarfire-familien kan have op til 460.000 logiske gates. Det siger sig selv, at komponenterne dermed er vokset til en størrelse, hvor overskueligheden bliver vanskelig for designerne. Men Microchip har en lang tradition for effektive udviklingsværktøjer, og opkøbet af Legup giver adgang til højniveauprogrammering, så man slipper for at sidde og bokse med RTL på hardwareniveau. Det er også blevet ganske let at trække IP ned i hardwarevævet – og selvfølgelig med mulighed for rekonfiguration, som jo er kernen i FPGA'er, siger David Esselius.

Polarfire-familien understøtter i dag dobbelt Gbit Ethernet, ligesom der er SPI og fem styk UARTs i familien af kredse, der spænder fra footprints på 11mm x 11mm til 30mm x 30mm med pitches, som spænder fra 0,5mm til 1,1mm.

Funktionen er afgørende

Traditionelt har Xilinx' FGPA'er haft en ganske dominerende rolle, når designet har været virkeligt beregningstungt. Og selv om både FPGA'er og SoC-kredse har været klemt fra både mikrocontrollerne og de embeddede processorer, så beviser FPGA'erne igen og igen deres berettigelse – ikke mindst i en række af dagens designs, hvor vision, robotter og AI kommer i spil. Der er nu bare den lille hage ved komplekse designs og store FPGA'er, at det kan være en både vanskelig og tidskrævende opgave at udvikle applikationen. Og i tider med allokering har det også været drilsk at få fat i komponenterne inden for en fornuftig tidshorisont.

- AMD-Xilinx har faktisk udtænkt en løsning, der er lige så praktisk, som den økonomisk er at foretrække. Frem for at købe FPGA'erne alene, så leverer AMD-Xilinx en løsning, hvor teknologien er overhalet af funktionen. Mange af dagens applikationer har flere af de samme grundfunktioner, så det giver langt mere mening at købe en stort set færdigudviklet løsning frem for en komponent. Det har ført til udviklingen af en SoM-løsning (System-on-Module), hvor den samlede pris er lavere end for den diskrete FPGA, fortæller Søren Høyrup, der er BDM for AMD-Xilinx.

Ud over den lavere samlede pris, så er lead-times for AMD-Xilinx-modulerne i skrivende stund (før jul 2022) mindre end 20 uger, mens det tager mere end 52 uger at få fat i de "rene" FPGA'er. Den skjulte dagsorden er selvfølgelig, at modulerne skaber en meget høj grad af kundeloyalitet, og har man som designer først haft adgang til en tilgængelig, nem og prisbillig løsning, der sikrer en kort time-to-market, så vil det sandsynligvis også være den løsning, man vælger i det næste design. Metoden er bestemt ikke ukendt, men den kommer næsten altid både designere og slutkunder til gode.

Sejlivet løsning med ekstremt høj ydelse

I en gennemgang af den løsning, der forhandles som "KRIA" fra AMD-Xilinx er det kompakte SoC-design med DDR4 memory og power supply integreret på SOM-modulet, som kunden så selv designer ind i sit carrier board, der giver en fiks og færdig løsning til AI-baseret vision. Man tilslutter bare et 4K-ka-

REPCOMP
Power for Professionals
Vi har strømforsyninger til næsten alle typer applikationer, inklusiv Kabler, LED Drivers, Adaptors, Transformer Rectifiers samt Value Added løsning!

www.repcomp.dk



Ultrakompakt og funktionel FPGA-løsning i form af KRIA SoM-designet fra AMD-Xilinx. En oplagt løsning til visionbaserede applikationer som robotstyringer med AI, hvor man med en beskeden designindsats kan opnå virkeligt effektive automatiserede systemer.

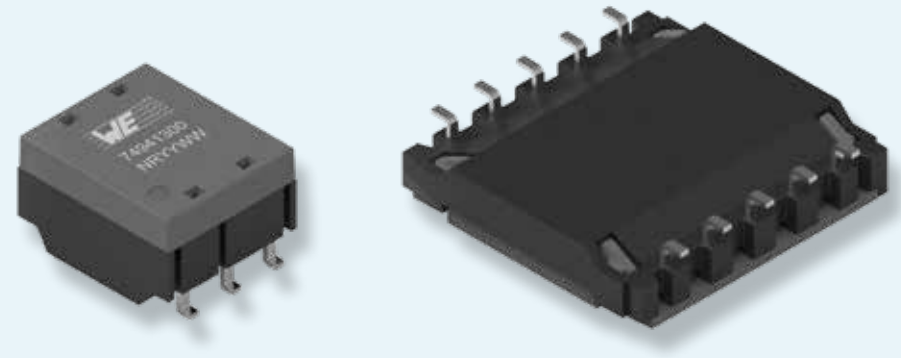
mera, da værtscontrolleren til housekeeping-funktionerne er inkluderet, og så er man tæt på at være kørende. Fra et 4K-input kan KRIA-boardet udføre genkendelse af ansigter, nummerplader eller lignende med en vis grad af machine learning. Løsningen er derfor også oplagt til robotstyringer, hvor man på en linje skal detektere fejl eller mangler.

- Der er jo ingen grund til at designe noget, der allerede eksisterer, så til KRIA-boardet kan man i Xilinx' app-store købe den IP, man har brug for til applikationen. I visiontilfældet giver det en markering af det interessante område med en meget effektiv objektgenkendelse. Flere danske kunder har taget vision til sig, og KRIA-løsningen gør virkelig arbejdet meget lettere. Dertil kommer, at Xilinx lover, at deres 7 Serie FPGA og SOC-teknologi i 28nm-procesgeometri (Spartan 7, Artix-7 og Zynq 7000-familierne) vil være tilgængelig frem til 2035, så man kan med sindsro designe Xilinx ind i industrielle applikationer med en forventet lang levetid på markedet, konkluderer Søren Høyrup.

I KRIA's tilfælde er der sammen med Zynq-kredsens FPGA-væv og fire til seks Arm-Cortex-kerner og en H264-/H265-videodekoder indeholdt DDR4 i modulet. Det er faktisk ikke helt let at designe DDR4-memories, så det er en stor hjælp, at den memory er med i modulet, så man som designer kan koncentrere sig om carrier board, kernefunktion og værtsprocessor. Og i øvrigt et glimrende eksempel på, hvordan komponentproducenterne hele tiden arbejder på at lette livet for designerne – uanset om udgangspunktet er mikrocontrollere, embeddede kerner eller FPGA'er med ret forskellige arkitekturer …

Produktnyt

Pålidelig batteri management



Med serien WE-BMS lancerer Würth Elektronik et system af signaltransformatorer til batteri management-systemer, og takket være deres galvaniske isolationsniveau på 4.300VDC/(1 min.) samt høje driftsspændinger op til 1.000VDC er de ideelle til brug i energilagringssystemer, E-cykler eller E-scootere. Ud over selve transformerne inkluderer den nye serie af WE-BMS-komponenter også mindst én common mode-spole til filtrering af common mode-støj. Würth Elektroniks komponentdesign sikrer betydeligt længere fysiske krybeafstande end andre sammenlignelige produkter på markedet trods en yderst kompakt udformning. Lavprofilvarianter af komponenterne med højder ned til 3,45mm er til rådighed direkte fra lager.

Som produktkoden WE-BMS nok indikerer, er transformatorerne optimerede til netop batteri management-systemer. De bruges primært til at sikre pålidelig drift og til at give information om batteriets ladestatus. De individuelle celler i en batteripakke er serieforbundet ligesom downstream BMS-controllerne. Spændingsforskelle og elektromagnetisk støj kan opstå mellem serieforbundne komponenter eller print. Formålet med WE-BMS-transformeren er at isolere komponenter fra hinanden og undertrykke støjen. Applikationer inkluderer lagringssystemer til solcelleinstallationer eller UPS'er (Uninterrupted Power Supplies). Da WE-BMS-serien også er AEC-Q200-kvalificeret, er komponenterne også velegnede til E-mobilitetsapplikationer. WE-BMS supporter seriel daisy-chaining, isoSPI og SPI.

Komponenterne er designede til et udvidet temperaturområde mellem -40°C og +125°C og kan leveres fra lager i størrelser fra 7,6mm x 9,5mm x 5,5mm til 15,1 x 15,4 x 3,45mm uden krav om minimumsordrer. Würth Elektronik leverer desuden gratis samples til designere.

Würth Elektronik Scandinavia, Sverige
Tlf.: 0046 1 71 42 84 00
eiSos-scandinavia@we-online.com



Designguide til mikrocontroller-platformsmigration

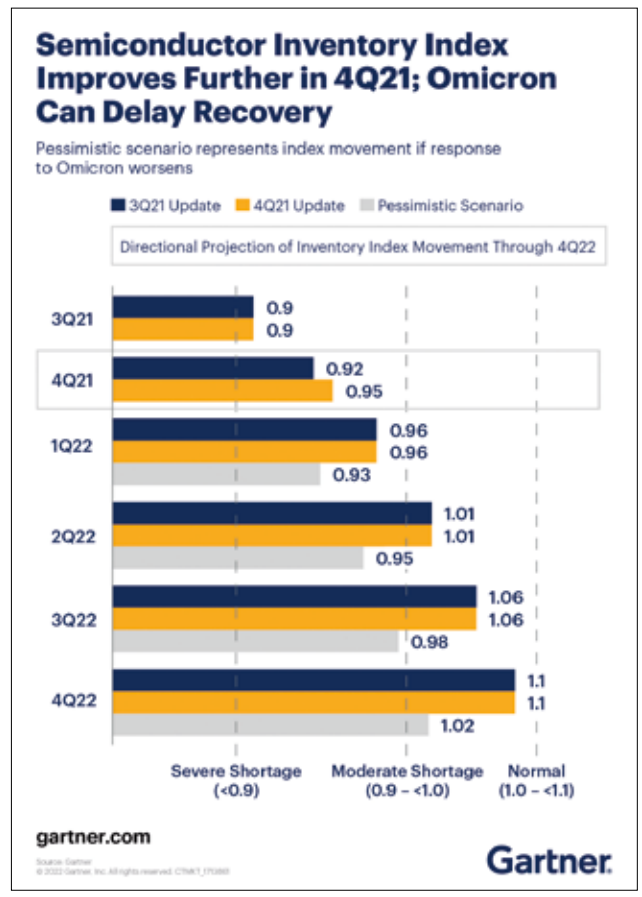
Covid-19 har været skyld i en massiv forstyrrelse af elektronikkens supply chain. Realiteten er, at vi fortsat oplever lange lead-times og massive forsinkelser i komponentleverancerne lige fra passive komponenter til trådløse moduler. Selv de bedst forberedte ingeniør- og supply chain-teams er ikke i stand til at håndtere dybden og bredden i de mangler, som branchen står over for

Af Mark Patrick, Mouser Electronics

Selv om nogle komponenter er lettere at erstatte end andre, så er halvledere og IC'er som regel komplekse og rodfæstede i et givent design. Det bør give anledning til en række overvejelser, før man overhovedet påbegynder et nyt design.

Covid-19 har medført nogle ture i rutsjebanen, som ingen kunne have forestillet sig med reduktioner af produktionsvolumener og aflyste ordrer. Forbrugerne svarede igen på den globale lockdown ved at nægte at blive eneboere, men i stedet bruge penge online, hvorved flere forretninger oplevede logaritmiske ordrestigninger. Kontormaskinerne eksploderede i antal med etableringen af hjemmearbejdspladser og online-undervisning. Med et omvendt proportionalt drop i forureningen, da folk holdt op med at køre på arbejde, blev alle samtidig mere økovenlige og begyndte at se i retning af fremtidige bæredygtige transportløsninger. Med genåbningen af samfundet opstod der så et enormt behov for elektriske køretøjer – hvilket igen stressede elektroniksektoren og ikke mindst den automotive elektroniks supply chain.

Ifølge markedsinstituttet Gartner så det i fjerde kvartal 2021 ud til, at komponentsituationen var i bedring. Mandskaberne hos komponentproducenterne var igen på vej tilbage på arbejde, og produktionsvolumen var på vej op. Efterspørgslen overstiger dog fortsat produktionen, men Gartner forventer fortsat en bedring. Komponentsituationen er fortsat skrøbelig og mange design- og produktionsteams reevaluerer deres komponent supply chains for at træffe de rigtige beslutninger bag deres produktdesigns.



Halvlederproduktionens forecasts. (Kilde: Gartner 2022).

Værdien af fælles indsats

Forstyrrelser af virksomhedernes supply chain er ikke unikt for covid-19-æraen. Brande og jordskælv har tidligere givet regionale produktionsstop, så markedet er som sådan vant til at lede efter alternative løsninger. Mange produktdesigns indeholder en stor mængde passive komponenter samt nogle få IC'er, mikrocontrollere power management IC'er (PMIC), sensorer og trådløse transceivere. De passive komponenter er typisk "commodity-varer", medmindre de har unikke værdier eller karakteristika. Ideelt vil second-sources allerede være tænkt ind i et design og en produktionsstrategi. Ikke desto mindre er visse komponenttyper som MLCC'er (Multi-Layer Ceramic Capacitors) ofte "allokerede".

Samarbejdet mellem designere og supply chain har historisk været afgørende, når branchen har skullet kæmpe med manglen på komponenter. En konstant vurdering af kandidater til second- eller endog third-source kan være nødvendig, men kræver en omhyggelig analyse af komponentværdier, fysiske dimensioner, formfaktorer samt formelle certifikater.

En DFM-strategi skal også identificere komponenter, som ikke let kan fås gennem en second-source. Specielle IC'er som mikrocontrollere er komplekse og svære at finde alternativer til. Disse komponenter og mange andre IC'er er dybt rodfæstede i et design, så at finde et alternativ kræver normalt en større ændring i produktdesignet. Man skal i så fald auditere produktets arkitektur med en vurdering af, om ændringerne betyder, at man kan beholde den samme leverandør af mikrocontrollere – eller om man skal skifte leverandør for at få fat i en mere tilgængelig komponent. Beslutningerne er vidt forgrenede og skal ske på et oplyst grundlag. Et vigtigt punkt i processen er at forblive i kontakt med sine komponentleverandører og deres autoriserede distributører. Det kan være, at en producent arbejder hårdt på at øge produktionen inden for en kort tidshorisont – og at der vil være en øget tilgængelighed. Så allokeringen kan vise sig at være kortsigtet.

Auditering af et design

Lad os nu fokusere på mikrocontrolleren. Det er i mange designs den komponent, der kræver de fleste overvejelser i tilfælde af et behov for ændringer. Det gælder dog også andre IC'er, moduler og analoge kredsløb. Under en auditering af et design skal supply chain-teamet analysere adgangen til de erstatninger, som et designteam overvejer.

Faktorer bag overvejelser om migration af mikrocontroller-/MCU-platform inkluderer:

- *Kodeportérbarhed:* Kan koden let overføres til en anden komponent? Er koden skrevet på et portérbart højniveausprog som C eller et lavere og mere hardware-afhængigt sprog? Bruger koden leverandørspecifikke hardwarespecifikke abstraktionsrutiner til kommunikation med periferien? Enhver embedded udvikling involverer en mængde interaktion med den virkelige verden gennem MCU'ens porte og kanaler, så det vil altid medføre udfordringer. Velstruktureret kode med globale port-assignments og deklarationer mindsker i høj grad behovet for større kodeændringer.
- *Biblioteker, device-drivere og anden firmware:* Leverandørafhængige device-drivere og biblioteker letter udviklingen af enhver MCU-applikation. Med en biblioteksfunktion til eksempelvis styring af et MEMS-accelerometer kan en designer fokusere på den ønskede applikation snarere end en sensors interne funktioner. Men applikationen findes muligvis ikke til alle sprog – eller det kan dreje sig om funktioner, som man behøver en værts-MCU for at anvende.
- *Cross-platform RTOS/operativsystemer:* Mere komplekse embeddede systemer kan have behov for et real-time operativsystem (RTOS) til scheduling af tasks og prioritering af tidsafhængige aktiviteter. Kræver det nuværende design et RTOS? Hvilke andre mikrocontroller-platforme er supporteret, og hvad er de nødvendige hardwarespecifikationer, som bliver pålagt MCU'en?
- *Mikrocontroller-platformsbeslutninger:* De er normalt opdelt i tre kategorier:

- *MCU-arkitekturen:* Hvilken arkitektur bruger man nu? 8-bit? 32-bit? Instruktionssætsarkitekturen er også vital information. Arm? 8051? AVR? RISC-V? Måske tilbyder den nuværende leverandør en komponent med den samme interne arkitektur, der er bredt tilgængelig? Der skal selvfølgelig ændres på printet ved et skift mellem forskellige kapslingers formfaktor, hvilket vil kræve betydeligt rework og designomkostninger. Det utopiske scenario er at finde et pin- og softwarekompatibelt alternativ til en nuværende MCU – men det sker uendeligt sjældent.
- *MCU-funktion:* Moderne mikrocontrollere har en række periferi- og essentielle funktioner. Eksempler inkluderer A/D-konvertere, timere, tællere og pulsbreddemodulatorer. Og så er der kryptografiske acceleratorer, secure-elements og floating point-enheder. Konnektiviteten varierer også fra de simple GPIO'er til mere kompleks protokolbaseret kommunikation som USB, CAN og Ethernet. Hvilken funktionalitet bruger det nuværende design? Pin-arrangementet for en given kreds kan også have stor betydning for et print-layout og føre til et dyrt redesign. Ændring af den centrale MCU kan også påvirke forbruget. Det kan føre til komplikationer i forhold til sleep-modes og metoder, så det kræver også overvejelser. Batterilevetiden er et vitalt aspekt for mange bærbare og håndholdte produkter, så det kræver også en detaljeret analyse.

> Ifølge markedsinstituttet Gartner så det i fjerde kvartal 2021 ud til, at komponentsituationen var i bedring. Mandskaberne hos komponentproducenterne var igen på vej tilbage på arbejde, og produktionsvolumen var på vej op.

- *Toolchain-support:* Designere af embedded elektronik er afhængige af IDE'er (Integrated Development Environment) til programmering og debug af mikrocontrollerne. Hvad anvender man aktuelt? Populære kommercielle IDE'er behøver softwarelicenser, der kan være forskellige mellem MCU-familierne. Mange designteams udvikler desuden en række slutbrugerprodukter med den samme platform på tværs af produktporteføljen. En ændring af MCU og IDE har vidtrækkende konsekvenser for den løbende produktudvikling og postdesign supportaktiviteterne.

Flere overvejelser om MCU-migration

Ud over mikrocontrolleren selv opstår der i kølvandet på en ændring i valget af den centrale MCU en række forhold, som et designteam bør tage i betragtning:

- *Redesign af printet:* Allerede nævnt, men det må ikke overses. En ændring af en central komponent vil – afhængigt af produktets funktioner – kræve en betydelig designindsats med deraf følgende omkostninger. Og for et produkts langsigtede support gør det også senere produktvarianter til et problem. Men omvendt kan det give muligheder for en opdatering af et produkts specifikationer og tilføjelse af nye funktioner, som man måske allerede havde overvejet.
- *Regulatorisk overensstemmelse og sikkerhed:* Produktcompliance inkluderer trådløs typegodkendelse samt regionale produkt-, funktions- og elektriske sikkerhedsfunktioner. Selv små ændringer af komponenter og OS kan undergrave en produktgodkendelse eller -compliance, så langvarige nye testforløb er nødvendige i et autoriseret laboratorium. Før man overvejer migration, skal et designteam forberede en detaljeret analyse af produktændringer, tilhørende omkostninger og sandsynlige tidsforløb.
- *Cloud- og trådløs konnektivitet*: Mange produktdesigns kan kræve trådløs konnektivitet til et cloudbaseret system eller en smartphone-app. Det kan kræve en ændring af softwarebiblioteker eller trådløse modul-drivere, og ændringer vil kræve "nok" tid til komplette tests.
- *Interfacing til tredjeparts økosystemer:* Sammen med de eventuelle ændringer i konnektiviteten kan der være behov for interaktion med andre systemer uden for den producerende virksomheds kontrol. Det gælder især for IoT/IIoT, eller home automation. Det vil være klogt at undersøge, om potentielle ændringer vil kræve recertificering i forhold til en given tredjeparts applikation.

Analyse er nøglen til platformsmigration

Komponentmanglen vil fortsat udfordre elektronikindustrien, og apparatproducenter og OEM'er vil fortsat holde øje med effekten på deres produktionsplanlægning. Selv om migration til nye leverandører og MCU-produkter kan være fristende, så er det utroligt vigtigt, at design- og produktionsteams fortsætter deres tætte samarbejder med deres kolleger inden for den eksisterende supply chain og gøre bedst mulig brug af de værktøjer, forecasts og den rådgivning, som både distributører og leverandører kan give.

Aplica Danmark: Specialister inden for limning og dosering

Fra simpel automationsoptimering til implementering af hele produktionslinjer. Med et bredt sortiment af lim samt udstyr til dispensering og ultralydssvejsning sælger, leverer og rådgiver Aplica Danmark kunder om forbrugsvarer til industrielle processer.

Af Signe Walther Mørck

Industriel limning er for alvor på vej til at overtage ældre teknikker i industrien, såsom svejsning, nitning og lodning. Også elektronik indstøbes og beskyttes i stigende omfang af lim.

"I Aplica Danmark er vi markedsledende, når det kommer til industriel limning. Vi har mange års erfaring i faget og har indgående kendskab til, hvilket udstyr, i form af bl.a. pumper, ventiler og trykbeholdere, der er optimalt at anvende, så slutproduktet virker optimalt," fortæller ejer og direktør i Aplica Danmark John Arvidsen.

En samlet pakkeløsning

Aplica Danmark kan levere udstyr til alt fra standardiserede løsninger til højt specialiserede løsninger, der spænder fra simpel automationsoptimering til implementering af hele produktionslinjer. Derfor sælger virksomheden både robotter stykvis og som en samlet pakkeløsning.

"Vi er eksperter i at tilbyde standardiserede løsninger, der er omkostningseffektive, ligesom vi er specialiserede i at udvikle højtspecialiserede produktløsninger med præcisionsdosering til f.eks. Medical Device," siger John Arvidsen og tilføjer:

"Vores konstruktionsafdeling står klar til at hjælpe, uanset om kunden har brug for en samlet fabriksløsning, en delløsning eller blot rådgivning. I tæt dialog med kunden udvikler Aplica Danmarks konstruktører, automationsteknikere og programmører komponenter og komplette produktionsceller, og resultatet er gennemtænkte og gennemtestede løsninger."

Sælger ultralydssvejs udstyr

Aplica Danmark er distributør og eneforhandler af Branson's ultralydsløsninger. Ultralydssvejsning er en industriel teknik, der via højfrekvente lydbølger genererer banke slag, der kan svejse emner effektivt sammen under pres på et specificeret område. Det er en metode, der primært anvendes inden for plastik og særligt ved sammenføjning af materialer med forskellige egenskaber.

Ultralyd kan også benyttes til at skære emner. Ultralydsskæring benyttes ofte til at skære tekstiler, skum og filtermateriale, hvor der ikke accepteres støv som følge af skæringen.

> "Vi er eksperter i at tilbyde standardiserede løsninger, der er omkostningseffektive, ligesom vi er specialiserede i at udvikle højtspecialiserede produktløsninger med præcisionsdosering til f.eks. Medical Device
>
> John Arvidsen, direktør og ejer af Aplica Danmark

APLICA DANMARK

Aplica Danmark er specialist i industriel væskehåndtering og ultralydssvejsning. Virksomheden råder over Danmarks bedste og bredeste udvalg af udstyr til limning, dosering og ultralydssvejsning. Derudover leverer Aplica Danmark forbrugsvarer i form af lim, dispenseringsnåle og ventiler til industrielle processer.

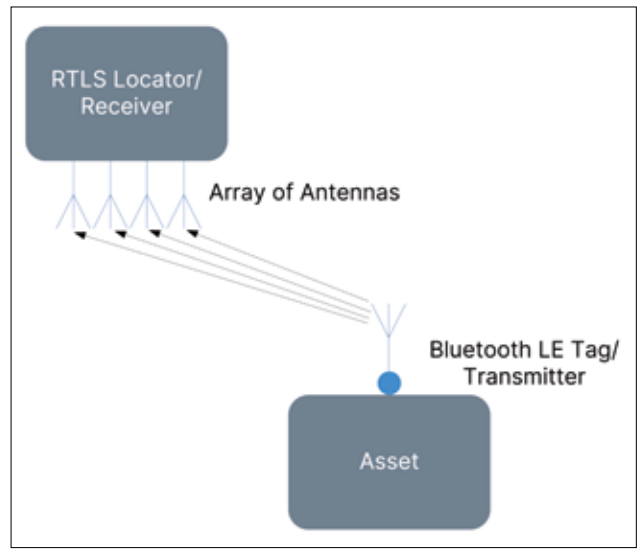
www.aplica.dk



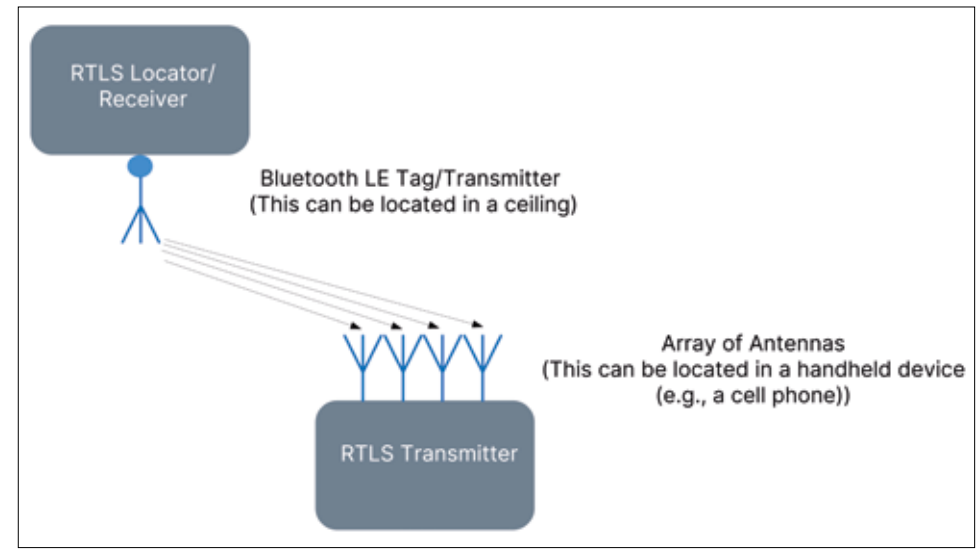
PoE som backbone for indendørs positionering

Vi vil i denne artikel diskutere, hvordan indendørs positionering og real-time location-systemer kan implementeres – med forklaring af forskellene mellem de to. Vi skal også se på, hvordan PoE – Power over Ethernet – kan fungere som en ideel high-speed, strømforsynet backbone for disse location-services samt de komponenter, der skal bruges til at implementere dem

Af Parthiv Pandya, applications marketing, Industrial, Onsemi



Transmitter- og receiver-arrangement for AoA-metoden.



Transmitter- og receiver-arrangement for AoD-metoden.

Som følge af udviklingen inden for konnektivitet er det nu normalt i nye eller renoverede kontorbyggerier og lagre at anvende Power over Ethernet (PoE) som infrastruktur. På samme måde som Ethernet bruges PoE til at forbinde apparater som overvågningskameraer, intelligent belysning og lignende smarte sensorer. I mange tilfælde bruger smart buildings også den nye teknologi til asset tracking eller objektlokalisering. Det kan også være services som indendørs positionering eller det såkaldte RTLS (Real Time Locating Services), der er en del af Bluetooth Low Energy-specifikationen.

RTLS gør asset tracking mulig med trådløs teknologi og er tiltænkt indendørs brud, hvor satellitsignaler vil være for svage til at være pålidelige. Applikationer ligger inden for store lagerbygninger, skoler og hospitaler. Hvor udendørs GPS-løsninger kan være præcise ned til nogle meter, så har indendørs præcision en nøjagtighed ned til under 10cm. Det er en stor fordel i applikationer til sikkerheds- eller risikozone-monitering og objektlokalisering. Man kan bruge RTLS til at finde paller eller trucks på lagre eller mobilt behandlingsudstyr på hospitalerne.

RTLS-implementering

Et RTLS-system implementeres typisk med et trådløst medium som RF, IP, synligt lys eller ultralyd. Et godt eksempel kunne være en tag, der bruger Bluetooth lokaliseringsservices baseret på en funktion, RSSI, (Received Signal Strength Indicator), der bruger triangulering til at afgøre et objekts position. Positionsinformationen kan sendes til en server og videregives til en smartphone, så brugerne kan finde de aktuelle emner. Denne type RTLS arbejder med en præcision mellem én og ti meter.

Bluetooth supporterer RSSI med den seneste version af specifikationen, som har retningsbestemt "tingfinder-funktion". Hér kan receiveren afgøre, hvilken retning et Bluetooth-signal kommer fra. Retningsbestemmelse er understøttet af to-locations metoder – også kendt som AoA (Angle of Arrival) og AoD (Angle of Departure). Den Bluetooth-baserede RTLS bruger AoA.

I AoA kræver det transmitterende produkt kun en enkelt antenne, mens receiveren har en antenne-array. Når et transmitteret signal når frem til receiverens antenner, vil der opstå en naturlig faseforskydning mellem hvert af de modtagne signaler. Receiveren bruger så faseforskellen mellem signalerne til beregning af AoA – i praksis den relative retning, hvorfra signalet kom.

Indendørs Positionerings System (IPS)

IPS gør det muligt for en bruger at lokalisere et POI (Point of Interest) i en bygning som en informationsskranke i en lufthavn eller en udstilling på et museum. IPS plotter en vej for brugeren frem til POI'en, så brugeren let finder frem til det ønskede sted.

IPS kan godt implementeres med Bluetooth Low Energy (Bluetooth LE). Her er et antal Bluetooth LE-transmittere (også kaldet locator beacons – eller fyrtårne) installeret på faste, kendte placeringer i en bygning. Med en smartphone-app kan brugeren anvende mobilens Bluetooth-radio til at lytte efter signaler, der kommer fra disse locator beacons. Den modtagne signalstyrke (RSSI) fra hvert beacon – sammen med fyrtårnets transmitterede placering – gør appen i stand til at triangulere og beregne mobilens aktuelle placering. Med denne type RSSI er der også en præcision mellem én og 10 meter.

Forskel mellem RTLS og IPS

Med RTLS bliver et apparats (assets) placering sendt til en centraliseret server. Et endprodukt som en smartphone kontakter serveren for at spørge om apparatets placering. RTLS bruges generelt på lagre til tracking af gaffeltrucks, paller og lignende mobile emner – eller på hospitaler til lokalisering af medicinsk udstyr.

Apparater efter IPS-princippet sender deres placering direkte til typisk en smartphone-app. IPS er oplagt til at guide folk igennem offentlige bygninger, men IPS kan også bruges til at sende informationer som særtilbud for en given vare, hvis en mulig kunde går forbi et vindue, hvor et aktuelt produkt er udstillet.

AoD-funktionen er understøttet af Bluetooth-specifikationens version 5.1 for IPS. Med AoD transmitterer en locator beacon signalet via multiple antenner. En smartphone med en enkelt antenne modtager multiple signaler fra transmitteren og beregner derudfra I- og Q-komponenterne (In-Phase og Quadrature) for signalet. Baseret på de samplede data kan en smartphone beregne den relative signalretning. AoD-metoden giver en præcision bedre end en meter.

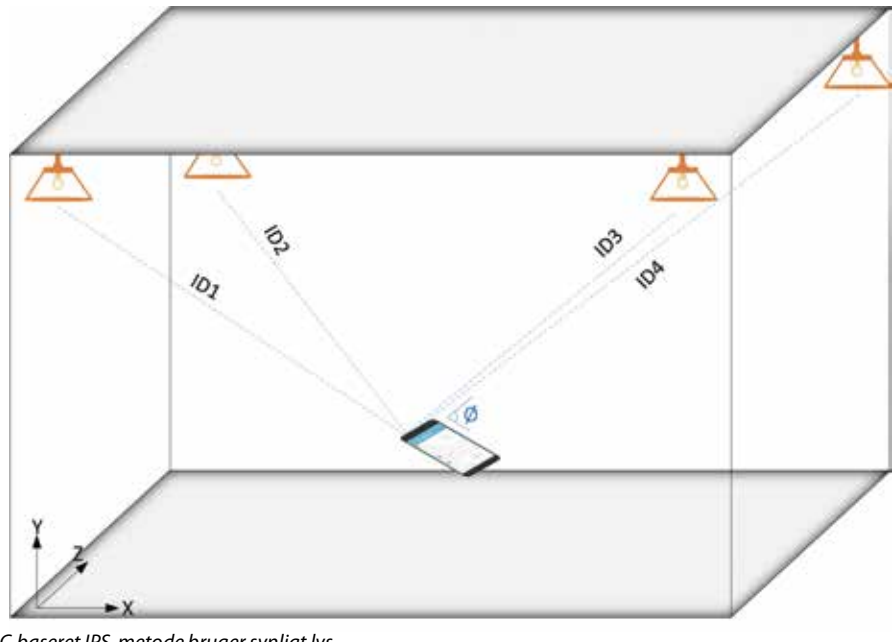
Af andre IPS-teknologier er det værd at nævne VLC (Visible Light Communication) – også kendt som "Li-Fi" (Light Fidelity). VLC modulerer hvidt lys med en unik kode og kan transmittere med 500 Mbit/s over en afstand på mere end fem meter. Når eksempelvis en smartphone er inden for rækkevidde af tre eller flere belysninger kan smartphonen triangulere sin afstand til hvert armatur og dermed også din egen position. Metoden er præcis ned til 30cm. Signifys Yellowdot-program er et eksempel på et VLC-baseret indendørs positioneringssystem.

Power over Ethernet (PoE)

Power over Ethernet-netværk dukker op overalt, men hvordan supporterer PoE lokaliseringstjenester? Jo, da Ethernet-teknologien kan levere data og effekt over ét enkelt Ethernet-kabel, minimerer det behovet for at trække separate kabler, og det letter også forsyningen af tilføjet udstyr som belysningsarmaturer, hvor der ikke findes udtag installeret til forsyning af lysarmaturer.

Det er relevant, da PoE-konnekterede armaturer nu får





VLC-baseret IPS-metode bruger synligt lys.

fremført både forsyning og data. Det har givet armaturerne en hurtig teknologisk udvikling, så de nu inkluderer smarte sensorer til eksempelvis detektering af personer i lokalet, fugt og temperatur. Sensorerne er integreret direkte i fiksturerne og bliver forbundet via PoE, så armaturerne reelt er "plug & play". Smarte sensorer kan også monitere det faktiske antal personer i en bygning. Med den information er det lettere for en bygningsstyring at styre omgivelsesmiljøet som lysniveau, flugtveje eller lignende forhold, der giver et mere sikkert og produktivt miljø for brugerne af bygningen.

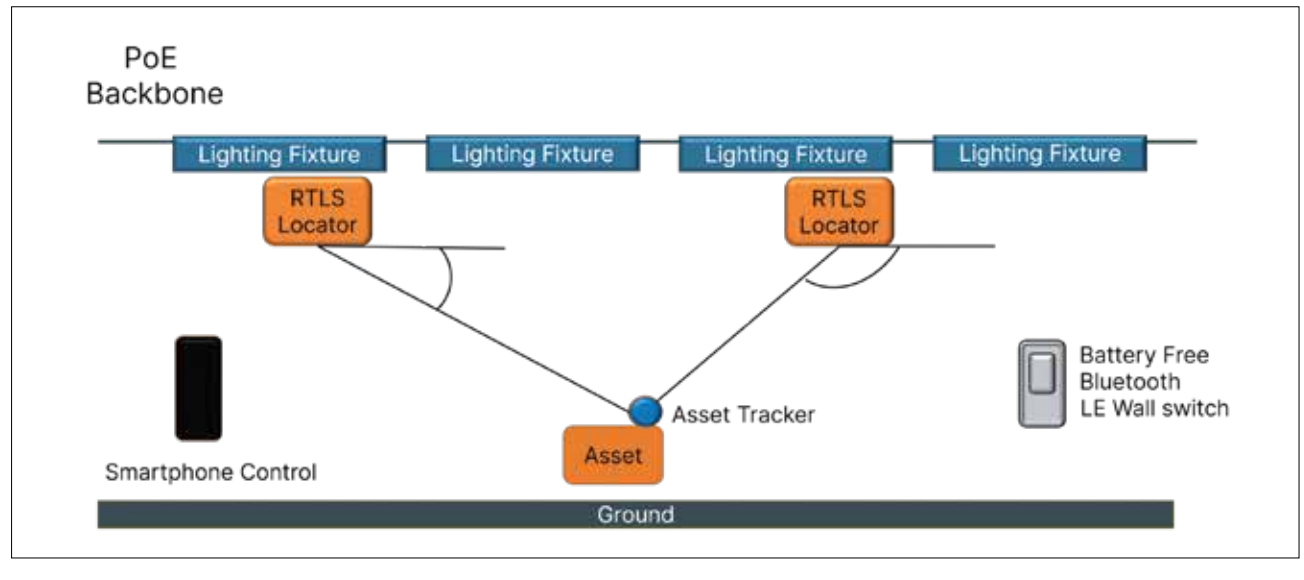
Med Ethernet-netværk kan man ret let implementere RTLS- og IPS-services. Det er så hér, at Bluetooth LE-moduler og VLC-transmittere skal integreres i lysarmaturerne, hvilket igen minimerer pris og besvær i installationen, da hverken flere netstik eller fortrådede kommunikationsløsninger er nødvendige. For kunderne mindsker det projektkompleksiteten – både ved installation og i brug.

Et eksempel på, hvordan konnekteret lys påvirker nye løsninger, finder man i samarbejdet mellem Zumtobel, der fremstiller integrerede belysninger, og Quuppa, som udvikler RTLS-teknologi. Zumtobel har designet PoE-forsynede, konnekterede lysarmaturer, og Quuppa har leveret RTLS-systemet baseret på Bluetooth LE-moduler.

Introduktionen af RTLS hjælper allerede virksomheder til præcis tracking og lokalisering af assets for højere effektivitet i lagre og bygninger. Udviklingen af IPS gavner rejsende i lufthavne og besøgende i indkøbscentre og museer til lettere at finde vej. PoE er udgangspunktet for begge dele gennem den kombinerede forsynings- og datainfrastruktur, der gør begge systemer mulige.

Onsemi leverer en række løsninger, der gør RTLS- og IPS-implementering lettere og hurtigere. Eksempler inkluderer RSL10-familien af ultra low-power Bluetooth LE-radioer, der supporterer RTLS-udvikling med software-kits som RSL10 Quuppa AoA RTLS CMSIS Pack.

Med en voksende portefølje af PoE-løsninger som den nyligt lancerede NCL31000 intelligente LED-driver forsyner Onsemi markedet med mange af de byggeklodser, som omformer armaturer til intelligente belysningsnetværk. Og det vil være netværk, som kan supportere VLC, RTLS og IPS til en række added-value services på tværs af flere vertikale sektorer.



Systemblokdiagram, hvor PoE fungerer som backbone.





Værktøjet er gået fra mekanik til elektromekanik og i stigende grad elektronik.

Få alle trends og krav med i designet

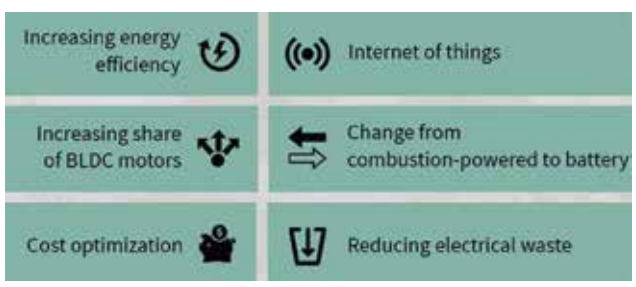
Infineons portefølje af komponenter egner sig glimrende til brug i denne og næste generation af elektrisk værktøj. MOSFETs fra Infineon er for eksempel ideelle til motorcontrollere og opladere. Typen af valgt effekt-MOSFET – som applikationen selv – har en direkte indflydelse på den overordnede systemydelse og batterilevetid. Derfor er valget af den rigtige teknologi afgørende

Af Hannah Metzner, corporate product manager Power, Rutronik

Batteridrevne værktøjer bliver stadigt mere populære, da de jo fjerner de irriterende kabler og den evige jagt på stikkontakter. Så elværktøjerne er i dag primært batteriforsynet. Det kræver dog, at man overvinder et par designudfordringer for effektivt at gøre sig gældende på markedet for trådløst elværktøj. Man skal indledningsvis overveje motortypen, med eller uden børster, men også den relevante spændingsklasse. Valget af motor har ikke overraskende en afgørende indflydelse på behovet for elektroniske komponenter og værktøjets endelige ydelse og funktion.

Spændingsklassen definerer driftsspændingen for motoren (3,6V til 120V) og dermed også direkte eller indirekte spændingen for batteri-stacken og den tilhørende kapacitet – og fysiske størrelse. Men det handler også om ydelsen af værktøjet fra de små 12V (eller mindre) gør-det-selv-produkter over standard 18V-produkter og de noget kraftigere 36V- og 72V-værktøjer – der kan erstatte forbrændingsmotordrevet udstyr helt op til 120V save. Hver af disse kategorier har forskellige designkrav i forhold til ergonomi, batterisikkerhed, termisk management, motorstyring og yderligere funktioner som kommunikation eller sikkerhed.

Uanset kriterier, type af motor og spændingsklasse er resultatet ydelsen af værktøjer i form af funktionstid og ydelse på én opladning. Komponenterne i motorcontrolleren for en BLDC-motor skal matches perfekt for at sikre feltorienteret kontrol (FOC) med en forholdsmæssigt høj sikkerhed.



Markedstrends stiller deres helt egne krav til designet af batteridrevne elværktøjer.

Markedstrends påvirker designet

For at garantere konkurrencedygtige produkter er det vigtigt at overveje markedskrav såvel som de tekniske krav. Tendenser inden for elektronisk håndværktøj inkluderer prisoptimerede apparater med en høj energieffektivitet, som også kan integreres i IoT-miljøet. På samme måde sker der et skift fra forbrændingsmotorer til batteridrift og børsteløse DC-motorer inden for værktøjer som kædesave. Derfor bliver det også tilsvarende mere vigtigt at undgå elektronisk affald, hvilket kan realiseres på flere måder.

Funktionstiden mellem opladninger kan opnås med større batterier. Den følgende øgede vægt og nok også større produkter følger den udvikling. Når det drejer sig om at optimere ergonomien, kræves der dog en motorcontroller, som fungerer effektivt inden for de størrelsesmæssige constraints, designet dikterer.

Udviklingen har banet vejen for mere effektive børsteløse motorer. Selv om de fortsat er dyrere end motorerne med børster, har de alligevel mange fordele. Der er naturligvis intet slid på børsterne, og der genereres ingen kommuteringsgnister, lige som værktøjerne er lettere – og mere stille – med en mere præcis styring. Og de bruger mindre energi, så det undrer næppe, at de børsteløse motorer stiger i popularitet. Markedseksperter forventer, at børsteløse motorer vil være kendetegnende for to ud af tre elektriske værktøjer i 2025.

Optimering af omkostninger

Prisoptimering er en permanent trend på samtlige markeder, men hvordan kan leverandørerne opfylde prisforventningerne? En måde er at bruge højeffektive kredsløb med mindre selvopvarmning og færre interne tab. Størrelse og kapacitet for batteripakken kan også gøres mindre om nødvendigt. Højere nominelle strømme i halvlederne i en mere kompakt installation sparer også plads og omkostninger. Det højt integrerede design reducerer omkostninger forbundet med størrelsen. Stadigt flere produkter i hverdagen kan opsamle og transmittere data. Det gælder også elværktøjer. Et netværksopkoblet værktøj kan ikke bare genkende sin placering, men kan også tjekke ydelse og tilstand på ethvert tidspunkt. I fremtiden vil elværktøjer formodentlig automatisk tilpasse deres moment til en given slags bit eller blade. Uagtet fremtidige fysiske behov vil en implementering af konnektivitet give et konkurrencedygtigt produkt.

Batteridrevet udstyr er klart mere miljøvenligt end værktøj drevet af forbrændingsmotorer, da de ikke kræver fossilt brændstof og er mere energieffektive. Men hvad med det elektroniske affald? Unødigt hjælpeudstyr som specielle opladere er prototypen på elektronisk affald. For at mindske mængden af affald har flere lande indført relevante regulativer som eksempelvis et krav om lovbefalede universelle opladere.

USB-C-ladere kan på nuværende tidspunkt kun bruges i værktøjer til en lav spænding (maksimalt 20V/5A), men i en nær fremtid vil der være effektklasser på op til 240W med maksimalt 48V og 5A.

Komponenter til konkurrencedygtigt værktøj

Infineons portefølje af komponenter opfylder de ovenstående krav. MOSFETs fra Infineon er for eksempel ideelle til motorcontrollere og opladere. Typen af valgt effekt-MOSFET – som applikationen selv – har en direkte indflydelse på den overordnede systemydelse. Derfor er valget af den rigtige teknologi afgørende.

Til motorstyringsinvertere tilbyder en leverandør af lavvolts MOSFETs som regel forskellige kapslinger til høje nominelle strømme. Det er ofte komponenter, der kan modstå med høje spikes i strømmene under start og opbremsning af motorerne – og i det tilfælde at rotoren i værktøjet skulle blive blokeret.

En ultralav RDSon, høj effektivitet og høj effekttæthed kendetegner klassens bedste OptiMOS-familie. Det gør familien velegnet til applikationer med høje switchfrekvenser. For designs med lav switchfrekvens og høje nominelle strømme vil StrongIRFET-2-familien være det oplagte valg. Denne serie af komponenter er netop blevet designet med robuste industrielle applikationer i tankerne.

Når det drejer sig om ladeløsninger er termisk management essentielt især i højtydende værktøj, hvor der kræves sikre driftsforhold og overholdelse af systemets temperaturgrænser.

På højvoltsiden kan temperaturen holdes under kontrol med CoolMOS super-junction MOSFET-familien. Den tillader højere effektniveauer for en given temperatur eller længere funktionstid ved et givent effektniveau ved en lavere MOSFET-temperatur. For opladere er den høje ESD-robusthed og de lave switchingtab også en klar fordel. Sidstnævnte øger effektiviteten ved højere switchhastigheder og tillader brug af mindre spoler i designet.

På lavvoltsiden – som i synkrone ensrettere (FETs) og belastningsswitche – er både OptiMOS- og StrongIRFET-2-familierne fra Infineon ideelle valg.



Kombinationen, der sikrer kvalitet, leveringspræcision og en god pris

Elprint

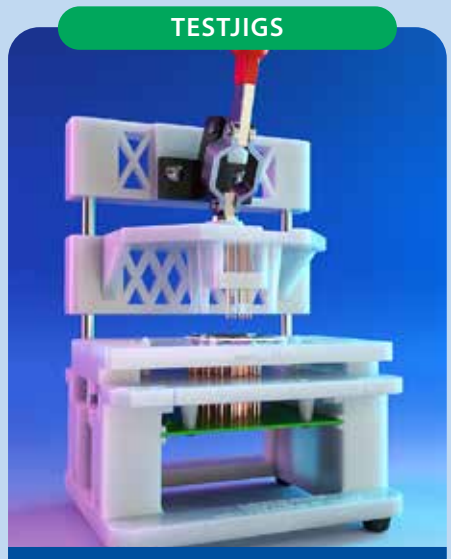
- har et netværk af kvalitetssikrede producenter og dækker alle behov indenfor elektronik- og mekanikproduktion

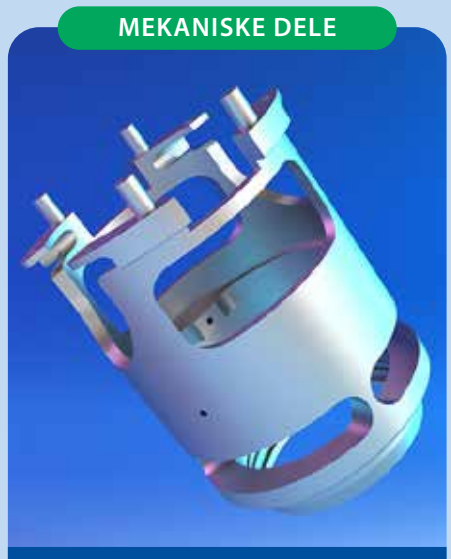
Macaos

- er verdens mest omfattende softwareløsning og dokumentationssystem for elektronik- og mekanikproduktion









Download gratis MACAOS Enterprise på macaos.com

Få fuld kontrol over dine elektronikprodukter fra design til boxbuild

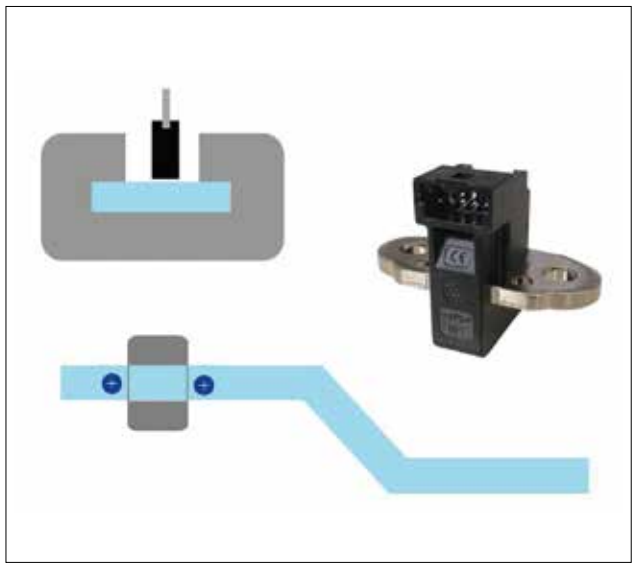
Vi bistår med råd og vejledning

ELPRINT

Kontakt os gerne på **4436 0400** - elprint@elprint.dk - www.elprint.dk - for yderligere dialog

Mindre sensor-footprint letter design af invertere til elbiler

Elbiler ser ud til at tegne sig for en stor del af fremtidens mobile infrastruktur. Med produktionstal, der overstiger et tocifret antal millioner årligt, er der pres på mere rationelle komponenter, hvilket i høj grad også gælder for de strømfølende sensorer i elbilernes traktions-invertere, og det giver derfor mening at bruge de meget kompakte sensorer baseret på magnetiske kerner



LEM's HSTDR-strømsensorer repræsenterer nytænkning inden for strømmåling til ofte meget kompakte traktions-invertere – typisk til elbil-markedet. Integrationen af en busbar i sensoren reducerer det fysiske footprint med 40 procent og vægten med 50 procent, selv om den nominelle strøm gennem sensoren er blevet øget med 60 procent.

Af Sofiane Serbouh, produktchef, Large Drives, LEM

Med udbredelsen og populariteten af elbiler øges kravet om pålidelighed og ikke mindst elbilernes evne til at køre længere afstande mellem opladningerne. Det stiller igen krav til de højtydende, integrerede traktions-invertere, som er afgørende for batteriernes rækkevidde og den samlede køreoplevelse. Inverterne skal i sagens natur være så kompakte og effektive som muligt. Inverterens rolle er at konvertere DC-strømmen fra batterierne til en AC-strøm, der kan drive elbilens motor(er). Inverteren skal omvendt også kunne opsamle energien fra regenerativ opbremsning og sende energien tilbage til batterierne.

For at opfylde behovet for højtydende, integrerede traktions-invertere har det været nødvendigt at udvikle pålidelige effektmoduler og samtidig minimere footprint af komponenter som kondensatorer, spoler, transformere og filtre gennem brug af blandt andet siliciumcarbid (SiC) MOSFETs, så switching kan ske hurtigere, og batterispændingen øges.
Designere af elbilernes invertere ved, at en væsentlig komponent er strømsensoren, og for at opfylde markedets behov skal sådan en sensor være en kombination af høj præcision, et prisbilligt design i en højt integreret formfaktor og med muligheden for at fungere i krævende miljøer.

Kerneløse sensorer i elbiler er endnu ikke en moden teknologi

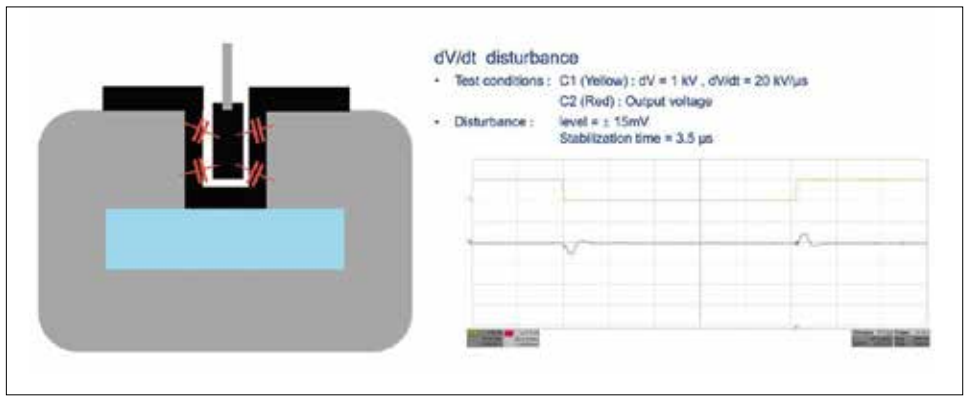
Kerneløse strømsensorer er en lovende fremtidig teknologi, da de giver mulighed for at anvende mindre og billigere komponenter, men den kerneløse teknologi står endnu overfor en række udfordringer, før teknologien kan blive bredt implementeret på markedet, hvilket blandt andre LEM, der er specialiseret i elektriske målinger, arbejder på at løse.
For eksempel gør de stærke variationer i det magnetiske felt i applikationer i rummet det nødvendigt at placere de kerneløse sensorer på den strømførende busbar med ekstremt stor præcision, og i rummet er der ikke muligheden for omplacering efter montage og kalibrering. Selv en tiendedel millimeters variation kan føre til fejlmålinger, der ikke kan accepteres i højtydende traktions-invertere. Tolerancer under montage, mekanisk håndtering, vibrationer og termiske udvidelser kan alle medføre misplacering af en sensor. Sammen med behovet for at imødegå skin-effekter for at opnå en høj båndbredde kræver disse faktorer en betydelig indsats i det mekaniske design, for at man vil kunne opnå pålidelige strømmålinger. Når traktionsinverterne samtidig bliver mere kompakte, og effektlederne bliver placeret stadigt tættere, giver det en mere kompleks magnetisk feltdistribution. Kerneløse sensorer er med deres differentiale målinger immune over for homogene eksterne felter, men ikke over for feltændringer, der kan inducere en ekstra fejl i målingerne. Generelt gør de mange constraints i det mekaniske design for at opnå den ønskede præcision kombineret med tidskrævende kalibreringstrin på inverter-niveau dog på nuværende tidspunkt de kerneløse sensorløsninger til en mindre attraktiv løsning til kommercielle elbil traktionsinvertere.

> For at opfylde behovet for højtydende, integrerede traktionsinvertere har det været nødvendigt at udvikle pålidelige effektmoduler og samtidig minimere footprint af komponenter som kondensatorer, spoler, transformere og filtre gennem brug af blandt andet siliciumcarbid (SiC) MOSFETs, så switching kan ske hurtigere, og batterispændingen øges.

Strømsensorer med magnetiske kerner løser udfordringerne

Indtil de tekniske udfordringer for de kerneløse sensorer bliver løst, vil fuldt kalibrerede strømsensorer med en magnetisk kerne være den foretrukne metode til at opnå højpræcise strømmålinger i elbilernes traktions-invertere. Ikke alene har den magnetiske kernesensorteknologi fortsat mange år foran sig, men der er fortsat et massivt potentiale for udvikling og innovation på dette område.
Den magnetiske kerne koncentrerer og forstærker det magnetiske felt med en reduceret støj på output og er også skærmet fra omgivelserne fra omgivende forstyrrende felter. Resultatet er et højt signal-/støjforhold (SNR) over en stor båndbredde. Det bidrager til pålidelige og stabile målinger selv ved kraftige vibrationer som følge af den stramt kontrollerede montage og kalibrering af den magnetiske kerne, den Hall-effektbaserede ASIC og den strømførende busbar.
Problemet er blot, at open-loop kernebaserede sensorer er ganske store og derfor er meget vanskelige at integrere i invertere. Det er derfor, at LEM har fokus på at udvikle kompakte prisbillige strømsensorer med magnetiske kerner, så det er muligt at opnå stabile strømmålinger over et bredt udsnit af applikationer. Sensorerne er en del af virksomhedens støt stigende portefølje af produkter specifikt designet til brug i elbilers traktions-invertere. Designere kan derfor vælge blandt en række pålidelige, kommercielle produkter til deres inverter-kredsløb, så producenter af elbiler kan få produkterne hurtigt på markedet.
For at løse de kundeproblemer, som eksisterende strømsensorer ikke har kunnet løse, har LEM's R&D-afdeling udviklet en løsning i form af den en-fasede HSTDR-strømsensor med integreret busbar og en betragteligt mindre formfaktor end traditionelle strømsensorer med åbning til effektlederen. HSTDR er designet til DC Link-strømmålinger og tre-fasede strømmålinger, men også til DC/DC-konvertere, og de nye sensorers lille footprint giver designere en høj grad af designfrihed – også på trang plads – i traktions-inverternes kapslinger. HSTDR beskytter også imod eksterne felter og sikrer et højt SNR takket være den magnetiske kerne med ultrasmå tolerancer.
Busbars er normalt isolerede fra den magnetiske kerne i traditionelle designs, men LEM's placering af kerne direkte på busbaren gør kerne langt mere kompakt. Typiske strømsensorer med en åbning til lederen har normalt brug for en uforholdsmæssigt stor åbning, så sensoren kan placeres over busbaren, men det medfører ofte et komplekst design og en deraf følgende stor sensor. Med integreret busbar gælder den slags begrænsninger ikke, og åbningen kan minimeres og tilpasses den eksakte busbar-profil, så sensorens størrelse kan reduceres med op til 40 procent – med en samtidig 60 procent større nominel strømkapacitet i forhold til den foregående generation af sensorer, HSNDR. Det letter design-in af sensoren, som kan placeres stort set overalt i traktionsinverteren.
En fysisk mindre sensor medfører i sagens natur også en lavere vægt – i dette tilfælde rundt regnet 50 procent. Konsekvensen er også en sensor, der tåler vibrationer op til 10g





Veldokumenteret isolation over for elektriske forstyrrelser (og mekaniske) i HSTDR-designet, som skal kunne arbejde med batterispændinger på 800V. Spikes og transienter falder til ro inden for 3,5µs.

– som i øvrigt er et standardkrav i automotive miljøer. En mindre sensor betyder også et mindre materialeforbrug til fremstilling af sensoren, hvilket gør sensoren billigere at producere. De samlede tids- og prisbesparende kvaliteter er parret med fordelen ved at have en fuldt kalibreret sensor, der indeholder busbar og sensorelement i én og samme kapsling.

Overvejelser bag den nye sensor

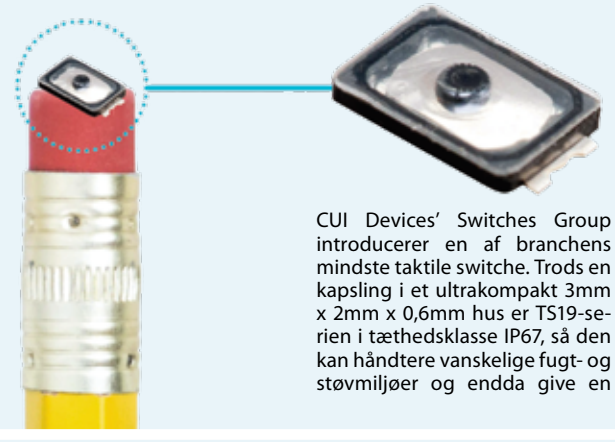
Da LEM's designere udviklede den en-fasede HSTDR-strømsensor med tanke på markedet for traktions-invertere til elbiler, var der tre hovedidéer på tegnebrættet: Først og fremmest skulle den integrerede busbar være stor nok til at sikre mekanisk stabilitet og ikke give effekttab og deraf følgende varmeafsættelse i et i forvejen varmt miljø. Modstanden fra den integrerede busbar fik dermed en øvre grænse på blot 20µΩ. For det andet – når den magnetiske kerne blev placeret direkte på den nævnte busbar – så ville en isolationsbarriere mellem elektronikken og den magnetiske kerne have nok krybestrøms- og isolationsafstand til at opfylde kravene i et 800V batterisystem. Endelig var det afgørende – da sensoren ville komme til at arbejde i hårde og støjende miljøer – at output ville forblive immunt selv ved høje switch-hastigheder (dV/dt).

Det er værd at lægge mærke til, at HSTDR-strømsensoren i løbet af hele sin levetid leverer en maksimal samlet fejludlæsning på mindre end 3,5 procent over et dynamikområde op til 1.500A. Da sensoren leverer en konsistent ydelse over et frekvensområde med minimalt faseskift imellem de enkelte produkter, kan sensorerne sikre en præcis momentkontrol, hvilket er ganske afgørende i elbilers motorapplikationer.

Da schweiziske LEM for over 20 år siden introducerede sin første strømsensor til batterimoniteringssystemer, er virksomheden ikke nogen begynder på det automotive marked, og LEM fortsætter med at udvikle innovative nye produkter til denne ganske krævende sektor. LEM har opbygget en omfattende portefølje af den slags produkter til brug i traktions-invertere, DC/DC-konvertere og on-board ladere med det fortsatte mål at skabe stadigt mindre og smartere sensorer, hvor det overhovedet er muligt for bedst muligt at hjælpe kunderne til at kunne anvende dagens teknologier optimalt.

Produktnyt

Ultrakompakt 3mm x 2mm taktil switch



CUI Devices' Switches Group introducerer en af branchens mindste taktile switche. Trods en kapsling i et ultrakompakt 3mm x 2mm x 0,6mm hus er TS19-serien i tæthedsklasse IP67, så den kan håndtere vanskelige fugt- og støvmiljøer og endda give en levetid på op til 300.000 aktiveringer.

De taktile switche leveres i kapslinger til SMT-montage med gull-wing terminaler i en SPST-konfiguration og et aktiveringstryk på op til 240±50g. TS19-serien er reflow-loddekompatibel og tåler nominelt 12Vdc og 50mA ved driftstemperaturer mellem -30°C og 85°C.

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

Højpålidelig kompression i Z-akseretningen med CIN::APSE-konnektorer

En serie af ganske enestående CIN::APSE interconnects fra Cinch giver højpålidelig kompression i Z-akseretningen med overlegen mekanisk og elektrisk ydelse under selv de mest ekstreme mekaniske chok- og vibrationsforhold. De nye interconnects kan bestilles gennem Powell Electronics, der leverer konnektorer og flere andre produkter til hi-rel applikationer inden for forsvar, aerospace og industri. De meget tæt bestykkede Cinch CIN::APSE kundespecifikke konnektorer bliver primært implementeret i crimp- og loddefri interconnects i industrien, hvor de gør hurtig installation mulig.

Cinch CIN::APSE's kundespecifikke interconnects er designet til brug i board-board, IC-board, flex-board og komponent-board forbindelser inden for high-speed digitale flexprint og generelle printapplikationer. På programmet er et stort udbud af profiler fra 0,020" op til 1,0" og 0,5mm op til 1,0mm diameter for kontakterne med en standard-pitch på 1,0mm. Antallet af kontakter er principielt ubegrænset, og den største fremstillede konnektor til dato har været forsynet med 7.396 I/O'er.

Det patentbeskyttede design bruger polymere flydende krystalisolatorer og bundlede guldpletterede molybdænkontakter, som tillader datarater på over 50Gbps. Loddefri terminering kan opnås gennem kompression, og det enestående kontaktdesign sikrer multiple kontaktpunkter for hver I/O. Guldpletterede kobberspacere bliver brugt til de lange Z-akse-konnektorer.

For mere information, besøg venligst: www.powell.com/content/Cinch-Connectivity-3100042558.



Smart brug af ledende elastomerer i MIL-aero konnektorer

Elektrisk ledende pakninger giver bedre støjskærmning i metal- eller metalliserede kapslinger med en samtidig bedre elektrisk bonding og – i visse tilfælde – bedre strukturel jord

Af Gerard Young,
applikationsingeniør,
Parker Hannifin
Chomerics
Division Europe

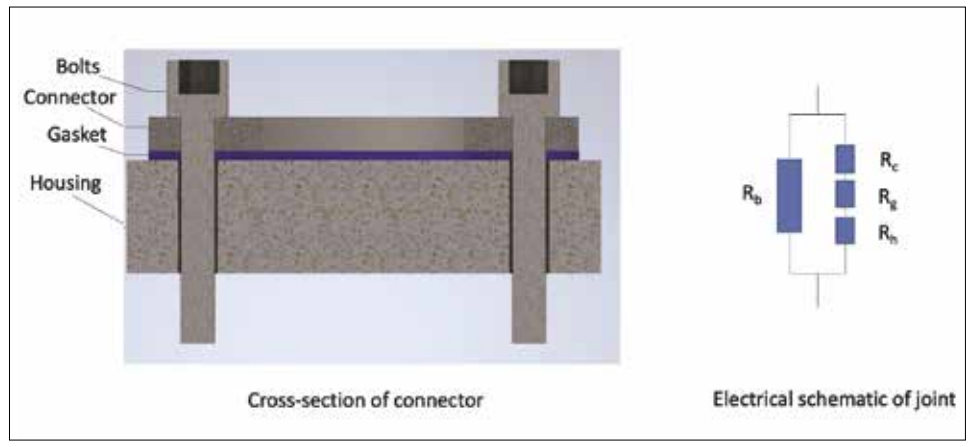
Forbindelser med elektrisk ledende elastomerer tjener primært som RF-afkoblinger og skal ikke ses som sikkerhedsforbindelser til overføring af store strømme i tilfælde af kortslutninger eller fejl. Elastomererne kan delvist lynbeskytte overfladerne i fly, om end de andre dele af et flyskrog vil fordele størstedelen af lynstrømmene. Ikke desto mindre kan elastomerforbindelser have overgangsmodstande helt ned til 2,5mΩ, hvilket ikke er svært at opnå, hvis man bruger bonding-straps mellem to metaldele i strukturen. I visse tilfælde – som i de typiske MIL-C-38999-konnektorer – er straps ikke mulige. I stedet fastgør skruer sammen med en ledende flad- eller O-ringspakning konnektoren til kapslingen.

Der opstår desværre nu og da et problem med denne slags konnektorer. Den elektriske modstand er som udgangspunkt nogle få mΩ, men kan i løbet af nogle uger stige til tre eller fire gange den oprindelige værdi – uden nogen åbenbar grund og i ellers helt fredelige miljøer.

Der kan være spekulationer om, hvorvidt en pakning bliver ustabil, men opstår dét, skyldes det som regel overkompression. Ledende, flade pakninger tåler som regel maksimalt en 15 procent kompression i forhold til pakningens oprindelige tykkelse. Det er svært at undgå overentusiastisk strømning af skruer, da pakningstykkelsen typisk varierer med mellem ±10 procent og ±20 procent. Fænomenet optræder ofte ved brug af flade låsemøtrikker eller O-ringe. Selv om der er kontakt metal-til-metal, så øges modstanden over tid.

Coating-modstand

En MIL-DTL-5541 Type II Class 3-coating vil altid udgøre størstedelen af modstanden i enhver ledende samling, da coatingen har en volumenresistivitet på omtrent 45Ω x cm og en tykkelse mellem 0,25 og 0,5µm. Til sammenligning har en pakning en volumenresistivitet fra nogle få mΩ x cm til nogle få Ω x cm.



Figur 1: Konnektor-testfixtur og modstandsmodel.

Mekanismerne

For at forstå fænomenet må vi se på samlingens fysiske og elektriske modeller, identificere de strømførende stier og kvantificere deres bidrag til den samlede elektriske modstand i samlingen. Vi skal også finde de mekanismer, der øger modstanden. *Figur 1* er et konnektor-testfixtur med pakningen vist i blåt, og hvor top- og bundplader repræsenterer konnektorens dæksel og apparatkapslingen. Forbindelsen sker via fire M3-maskinskruer. I det elektriske diagram er:

- Rb modstanden i skruerne.
- Rc konnektorens modstand i den galvaniserede overflade.
- Rg pakningens modstand.
- Rh kapslingens modstand i den galvaniserede overflade.

Vi ignorerer modstanden i både kapslings og konnektors metal, da de modstande vil være eksponentielt mindre end de andre modstandsværdier.

I det viste scenarie følger strømmen to mulige stier, enten gennem pakningen eller gennem kontakten mellem hovedet på skruen og konnektorens dæksel og videre gennem skruen og over til kapslingen gennem gevindet. Rb er i parallel med de andre modstande, og er der direkte kontakt metal-til-metal gennem gevindene, så giver det indledningsvis en meget lav kontaktmodstand. Kontakten vil dog oxidere og/eller presset på gevindet bliver mindre, i takt med at pakningen "sætter sig" under kompression. Strømstien gennem skruernes gevind kan faktisk helt forsvinde eller udvise en betydeligt øget modstand.

Lad os nu tænke os:

- At kapslingen er udført i aluminium.
- At både kapsling og konnektor er coated efter MIL-DTL-5541, Type II, Class 3 conversion.
- At der er en specifik modstand ikke over 2,5mΩ/in² (ca. 16mΩ/cm²) på hver overflade – samlet 5mΩ/in² i prøven.

Tabel 2 og *tabel 3* viser så paknings- og overfladeegenskaber og de bidrag, de hver især giver til samlingens modstand (hvor vi ignorerer bidraget fra skruerne).

Arealet for en pakning, der er dimensioneret som shell-size 19 efter Mil-C-38999 (typisk 4,8cm² eller 0,75in²). Hermed kan man beregne gennemgangsmodstanden for pakningen med formlen R=ρL/A, hvor ρ er volumenmodstanden i Ω x cm, L er tykkelsen i cm, og A er arealet i cm².

CHO-SEAL® 1285 volume resistivity	0.008	ohm cm
Gasket thickness	0.081	cm
Gasket area	4.36	cm^2
Unit resistance surface 1	0.016	ohm/cm^2
Unit resistance surface 2	0.016	ohm/cm^2

Tabel 2: Egenskaber for samling.

Gasket resistance	Rg	0.00015	ohm
Resistance of surface 1	Rc	0.00367	ohm
Resistance of surface 2	Rh	0.00367	ohm
Total resistance		0.00749	ohm
% Age of total resistance due to Gasket		1.98%	

Tabel 3: Modstandsværdier i samlingen.

Undgå overkompression

Man skal lægge mærke til, at er en flad ledende EMC-pakning uskadt, så er dens bidrag til samlingens modstand ganske lille, da størstedelen kommer fra den "ledende" kromaterede coating. Som nævnt tidligere kan visse samlinger komme ned på <10mΩ kontaktmodstand (om end med ganske små konnektorer), men modstanden stiger med tiden. For flade pakninger skyldes det primært den elektriske forbindelse gennem skruerne, som skraber en del af kromateringen af, så der opstår et lille område med meget intens kontakt ved fastskruning af skruerne.

Volumenresistiviteten for rent aluminium er på ca. 2,65 E^{-6} Ω x cm – eller rundt regnet 3.000x mindre end for en pakning 0,008mΩ x cm. For at opnå den samme 10mΩ overgangsmodstand med en ren metalkontakt via en 0,81mm kontakttykkelse kræves et areal på 0,01mm². Et areal af den størrelse kan let realiseres ved at stramme skruerne i en konnektor, hvis skruerne har en ledende finish og tilspændingen afskraber kromat-coatingen. Blot et par gevindomdrejningers kontaktareal vil give en modstand på 2,15mΩ parallelt med pakningens 7,49mΩ (for 436mm²). Da modstandene er i parallel ifølge modstandsværdierne i tabel 3, så vil den resulterende modstand være 1,67mΩ.

Det er vigtigt at vide, at befæstningernes kontakt ikke er stabil – specielt ved overkompression. Hér vil pakningen langsomt deformere over tid og mindske belastningen på skruerne. Det mindsker kontakten via gevindet samt trykket på pakningen – og det giver i sidste instans en øget modstand. Selv hvis pakningen forbliver uskadt ved en overstramning af skruerne, så vil der alligevel opstå en vis kompression, der fører til en mindre kompressionsmæssig belastning af pakningen og dermed en højere overgangsmodstand i samlingen.

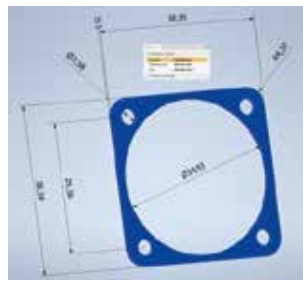
Valg af pakning

Manglerne i de flade, ledende EMC-pakninger udskåret fra ark kan imødegås på to måder, enten ved brug af en O-ring eller D-ring placeret i en recess i konnektor eller kabinetdel – eller med en støbt "flad" pakning, der indeholder kompressionsstop i enten konnektoren eller pakningen selv. Vælger man O-ringene skal man – som for de flade pakninger – overveje dels det kontaktareal, som O-ringen kan opnå dels den metal-til-metal overfladekontakt, som kan realiseres (fraregnet skruekontakten).

Hvis vi igen tager en konnektor med shell-size 19, kan en



egnet O-ring have en indre diameter på ca. 40mm og en diameter på 1,78mm. Korrekt designet kan vi estimere et kontaktareal, svarende til en recess' fulde bredde. Det giver et kontaktareal på rundt regnet 257mm^2 og en tykkelse på ca. 1,45mm for pakningen, så modstanden for pakningen sammen med de kromaterede overflader vil være på omtrent 17mΩ. Vi skal derfor beregne et parallelt metal-til-metal kontaktareal for at få en modstand under 10mΩ. Med formlen for parallelle modstande skal metal-til-metal kontaktmodstanden være på ca. 20mΩ. Hvis der er perfekt kontakt til de kromaterede overflader på 5mΩ/in^2, kræver det 0,25in^2 (1,6cm^2) kontaktareal, hvilket er muligt, men næppe sandsynligt. Med det i tankerne skal samlingen så enten have en ren metal-til-metal-kontakt, hvorved man må acceptere skader på den kromaterede overflade – eller man skal bruge en bondingstrap, der monteres effektivt på den rene metaloverflade.
Alternativt kan en flad pakning erstattes af en støbt pakning (helst med kompressionsstop), der giver en bedre og mere pålidelig løsning – men det er også et dyrere valg.



Figur 4: Pakningsdimensioner.

Al volume resistivity	2.65E-06	ohm cm
Al thickness	0.081	cm
Thread contact area	0.0001	cm^2

Tabel 5: Egenskaber for gevindkontakt.

Al/screw resistance	Rb	0.00215	ohm
Gasket/surface resistance	R	0.00749	ohm
Total resistance	Parallel resistance	0.001668	ohm

Tabel 6: Gevindkontakt sammen med pakningens egenskaber.

Størrelse og kundespecifikke løsninger

Samlet set fungerer de elektrisk ledende, flade pakninger til elektriske forbindelser fint nok i forsvarsspecificerede aerospace-konnektorer, så længe de er store nok og forbliver uskadte ved tilspænding af skruer i samlingerne. O-ringe kan også fungere, og de beskytter mod overkompression, men de har et mindre kontaktareal end de flade pakninger.
De støbte pakninger udgør med deres mulighed for kundespecifikke designs en optimal løsning til aerospace-konnektorapplikationer. Selv om de er lidt dyrere end flade pakninger og O-ringe i indkøb, så giver de dog flere fordele med hensyn til design og i brug. Man skal blandt andet forvente at anvende mindre forseglingsmateriale sammenlignet med udstansede pakninger, hvad der kan gøre flere applikationer billigere – og det er lettere at opfylde grænseværdier for kompression, hvad der igen giver mindre vedligehold. Man får desuden muligheden for at placere befæstninger enten inden for eller uden for pakningen, hvad der potentielt reducerer både støj og følsomhed over for fugtlækager gennem hullerne til bespændingen. Endelig kan støbte pakninger – eventuelt med kompressionsstop – eliminere behovet for inkonsistente og dyre bonding-indgreb.



Produktnyt



Ultrahurtige 650V recovery-dioder til automotive og industriapplikationer

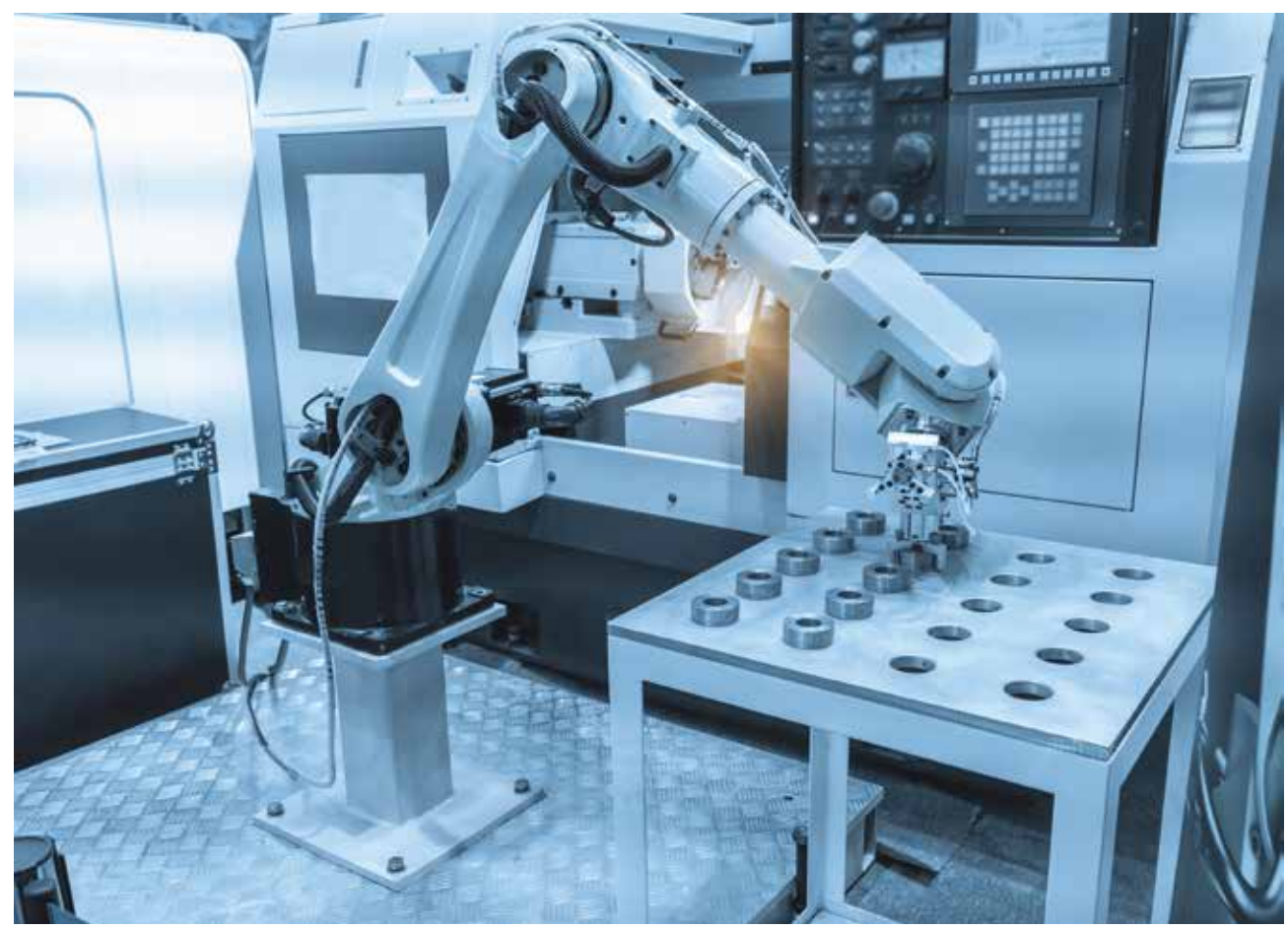
Nexperia, ekspert inden for vitale halvlederkomponenter, annoncerer udvidelsen af sin portefølje af CFP-kapslede (Clip-bonded FlatPower) dioder til industrielle og automotive applikationer. Den seneste tilføjelse inkluderer fire 650V, 1A komponenter i CFP3- og CFP5-huse til brug i on-board opladere (OBC) og invertere til elektriske køretøjer, effektkonvertere, solcelleinvertere og strømforsyninger i industriapplikationer. Standardprodukter inkluderer PNU65010ER (CFP3) og PNU65010EP (CFP5), mens de AEC-Q101-kvalificerede produkter inkluderer PNU65010ER-Q (CFP3) og PNU65010EP-Q (CFP5).
De nye automotivt og industrielt specificerede ensrettere udgør et optimalt trade-off mellem ultrahurtig softswitching behaviour og et lavt forward-spændingsfald, som hjælper til at minimere effekttab i højfrekvente applikationer. De kompakte CFP-footprints sparer plads på printet (sammenlignet med SMA/B-kapslede komponenter), hvilket giver pålidelige high-density designs uden kompromisser i den elektriske ydelse. 650V-dioderne er allerede taget i brug i flere Tier 1-designs inden for de automotive og industrielle produkter.
De første komponenter til de høje strømme på 2A og 3A i CFP-huse er planlagt til markedsføring i første kvartal af 2023. Yderligere komponenter i DPAK/D2PAK er planlagt til senere i 2023 og i løbet af 2024. Disse komponenter vil også være tilgængelige i såvel standard- som automotivt kvalificerede versioner.

For mere information om de nye komponenter, inklusive produktspecifikationer og datablade, besøg venligst: www.nexperia.com/automotive-recovery-rectifier. Nexperias komplette CFP-effektdiodeportefølje kan ses på: www.nexperia.com/cfp.



Opdatering af visionerne for nutidens sensorer

Sensorer plejede at være en slags selvstændig enhed inden for IoT. Nu er sensorer mere fuldt integreret i dette marked, og med mere samarbejde på området er sensorer ikke længere blot en enhed – de er en integreret del af hele platformen



Der er lidt "ægget eller hønen" over udviklingen af de sensorsystemer, der bliver produceret i dag. Kompleksiteten kræver robotfremstilling, men robotterne kunne næppe fungere uden de stærkt integrerede multisensorplatforme med tilpasset software, som kendetegner dagens elektroniske styringer.

Af Josh Mickolio, forretningsudvikling for leverandører - trådløs og IoT, Digi-Key Electronics

Det har været fantastisk at se, hvor langt sensorudviklingen er nået på kort tid. For ikke så længe siden skulle en ingeniør tage data fra sensoren og finde ud af, hvad han skulle gøre med dem – der var ingen software eller firmware, der kunne køre på en microcontroller, så man umiddelbart kunne fortolke data.

Elektronikkens organisationer har arbejdet hårdt med emner som forskellige grænseflader på chips og udvidelse af funktionaliteten ikke kun af sensoren, men også af strømforsyningen, forbindelserne, de mikrocontrollere, der er monteret på sensorerne, og applikationerne selv. Nutidens ingeniører er meget bedre forberedt til at forenkle designet af en sensor i enhver form for anvendelse.

I det følgende nævnes nogle af de aktuelle tendenser, vi ser på tværs af sensorområdet.

Miniaturisering

Miniaturisering fokuserer på at reducere den samlede løsningsstørrelse og samtidig få den samme type sensorer ind i en mindre pakke – og ofte er mange sensorer integreret samlet i én kapsling. Et godt eksempel på miniaturisering af sensorer er det boom, der er sket inden for bærbart forbrugerudstyr som smartwatches, der kræver, at sensorerne kun må optage meget lidt plads.

På det industrielle område har miniaturisering altid været et problem, fordi sensorer skal kunne overleve en række miljøfaktorer som vibrationer, varme, damp og meget andet, der virkelig kan påvirke sensoren og de data, som kommer fra den. Vi ser ikke kun en miniaturisering, men også en miniaturisering, der kan fungere under de mere ekstreme forhold.

Derfor er det afgørende – ikke kun for kunderne, men også for leverandørerne – at tilbyde et produkt, der er fleksibelt nok til at understøtte en bredere vifte af applikationer.

Robotteknologi/AI

Robotteknologi og kunstig intelligens (AI) er store temaer, som vi har set i branchen i de sidste mange år. Det er utroligt, hvor mange små aspekter af alles liv der påvirkes på dette område, og hvordan interaktionerne vil fungere med robotteknologi og AI.

Dermed opstår diskussionen om, hvorvidt detektorplatforme kan foretage mere lokal databehandling i forhold til at sende data eksternt til behandling. Som følge heraf begynder vi at se flere overvejelser om styring af robotteknologi og kunstig intelligens, som er meget interessante.

En stor del af det aktuelle fokus er på datasikkerhed og sikkerhed, men også etik. Branchen kæmper i øjeblikket med at forstå og afgøre, hvilke beslutninger der kan eller ikke kan – eller ikke bør – træffes i maskinerne. Den diskussion er meget fragmenteret lige nu, og fremover er der et dybere fokus på at forsøge at udvikle en ramme for, hvordan det kan se ud i praksis. Der er et voksende ønske i branchen om at gå sammen om at få de grundlæggende designprincipper på plads, som måske burde have været der fra starten - men som vi på det tidspunkt bare ikke forstod.

> Det er meget nemmere at designe med de fleste sensorer i dag end nogensinde før, hvilket i sidste ende udvider målgruppen for dem, der designer med dem, samt antallet af anvendelsesmuligheder. Der er endda folk, der finder nye anvendelser for gamle sensorer, som man ikke tidligere havde tænkt på.

Brugervenlighed

En af de største udfordringer med sensorer og softwaren omkring sensorerne har i mange år været, at det har været svært at bruge dem. I dag ser vi store fremskridt med hensyn til brugervenlighed og enkelhed.

Det er meget nemmere at designe med de fleste sensorer i dag end nogensinde før, hvilket i sidste ende udvider målgruppen for dem, der designer med dem, samt antallet af anvendelsesmuligheder. Der er endda folk, der finder nye anvendelser for gamle sensorer, som man ikke tidligere havde tænkt på.

En stor del af det, der har ført til bedre brugervenlighed, er integrationen af sensorer og omgivende komponenter – samt forenklede tilslutningsmuligheder og cloudplatforme. Designingeniører har i dag ofte meget nemmere ved at gennemføre end-to-end designcyklussen (eller end-to-end proof of concept), fordi leverandørerne vil inddrage meget mere i deres egen platform for at muliggøre designene – uanset om det er ved at opbygge en platform af deres egne komponenter eller ved at samarbejde med andre partnere om at opbygge en



platform. Det er fantastisk at se, hvor meget der samarbejdes.
Mange leverandører arbejder på at udvide deres egne tilbud, og samtidig arbejder de med mange andre partneres konnektivitet for at integrere dem i deres platforme. En stor del af dette samarbejde fører til, at kunden får en næsten færdig enhed – de kan se data i et dashboard og komme til en demo eller proof of concept næsten med det samme, i stedet for at skulle finde hver enkelt del individuelt og bygge en platform på den måde.

Afsluttende overvejelser

Generelt set har 2022 været et meget aktivt år, ikke kun for nye leverandører af sensorer, der er kommet ind på markedet, men også for eksisterende leverandører, der har lanceret mange nye produkter. Med yderligere arrangementer og messer, der kommer tilbage i personligt regi, kan vi mødes oftere og se praktiske demonstrationer af disse nye produkter.
Selvfølgelig har sensorer ikke været forskånet for mange af de problemer med forsyningskæden, som vi har oplevet i de seneste år. Vi har set dette område begynde at komme sig, men der vil sandsynligvis stadig være problemer med resten af ingeniørens materialeliste (BOM). Komponenter som MCU'er, strømstyring og trådløse forbindelser har stadig visse problemer, så det kan stadig være vanskeligt at gå fra design til produktion med hensyn til indkøb.
Hos Digi-Key er vores tilbud på markedet for sensorer enormt stort og voksende – det er mere end dobbelt så stort som for bare tre år siden. Ikke nok med det, vi fortsætter også med at udvide vores digitale ressourcer til ingeniører i designfasen med værktøjer som Scheme-it og andre.
Sensorudvikling er et meget aktivt område, og vi forventer, at det vil fortsætte i de kommende år. Der kommer så mange nye innovationer på markedet, og det er utroligt at se de applikationer, som ingeniørerne finder på.
Sensorer plejede at være en slags selvstændig enhed inden for IoT. Nu er sensorer mere fuldt integreret i dette marked, og med mere samarbejde på området er sensorer ikke længere blot en enhed – de er en integreret del af hele platformen. Det er spændende at se, hvad der kommer til at ske.



I det nye lager hos Digi-Key i Thief River Falls er afsat store arealer til såvel industriel elektronik samt de sensorer, der er en vital del af elektronikken, som skal kunne fungere under de ofte hårde, industrielle betingelser.

Produktnyt

En hurtig energiindsprøjtning

Würth Elektronik leverer nu en ny klasse af EDLC-supercaps (Electrical Double Layer Capacitor) med snap-in terminaler. WCAP-SISC, der kan leveres med kapacitansværdier på 100F og 350Fm, er en perfekt løsning til applikationer med store effekt- og høje energikrav som eksempelvis UPS'er eller energilagringsløsninger. De kan bruges til smart meteringprodukter, netværkskomponenter eller energy harvestingapplikationer for at nævne nogle få eksempler. WCAP-SISC understøtter nominelle strømme op til 75A.
Den langt højere energitæthed i forhold til konventionelle kondensatorer gør double-layer supercaps som WCAP-SISC til et miljøvenligt alternativ til batterier. Sammenlignet med eksempelvis li-ion har supercaps baseret på en aktiveret kulstofteknologi en lang række fordele. De kan oplades hurtigt, har en lang produktlevetid med typisk 500.000 cyklusser og kun lav risiko for brand. Kapacitetstolerancen er mellem 10 procent og +30 procent, og den nominelle spænding er 2,7V. WCAP-SISC kan bruges ved driftstemperaturer mellem -40°C og +65°C.
De 100F og 350F store supercaps kan leveres fra lager uden krav om minimumsordrer, og gratis samples kan bestilles online eller gennem en lokal salgsrepræsentant.

Würth Elektronik Scandinavia
Sverige
Tlf.: 0046 1 71 42 84 00
eiSos-scandinavia@we-online.com



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

Flad kurve for belastningseffektivitet i avancerede strømforsyninger

En ny kredsløbstopologi giver ultrahøj effektivitet i strømforsyninger og løser de udfordringer, der ligger i at opnå en flad effektivitetsprofil over hele belastningsområdet

Af Darrel Kingham, CEO, Pulsiv

Behovet for fortsat forbedret ydelse i elektronikprodukter er som så ofte før drevet frem af flere faktorer, der spænder fra ønsket om at minimere energiudgifterne til øget effektivitet, pålidelighed og sikkerhed. Meget funktionalitet starter med strømforsyningen, da stort set alle dele af kredsløbet er baseret på, hvor effektivt strømforsyningen kan håndtere energi.

De mange løsninger for at øge effektiviteten i elektronikken spænder fra fremskridt inden for materialerne som wide-bandgap halvledere til softwaren i digital power-management. Der har været mange fremskridt inden for den moderne elektronik, men der er fortsat plads til forbedringer. Målet er en maksimal effektivitet over hele strømforsyningens belastningsregister og input-spænding. Det er især relevant for de lave belastningsområder som trickle-opladning af en laptop, smartphone og andre bærbare produkter.

Cambridge startup-virksomheden Pulsiv har udviklet en helt ny teknologi, som netop er dukket op fra udviklingslaboratoriernes mørke. Pulsivs såkaldte "Osmium"-teknologi konverterer AC til DC efter en patenteret metode, der omfatter op- og afladning af en lille ladningskondensator uden behov for en PFC-spole. Med sit ultrakompakte systemdesign gør Osmium-teknologien en meget høj power-factor mulig med samtidig konsistent høj effektivitet og forbedring af systemydelsen, prisoptimeringen – og selvfølgelig det overordnede energiforbrug.

Den nye effektkonvertering skyldes indsatsen fra et forskningshold fra Plymouth Universitet i samarbejde med solcelleindustrien med ønsket om at øge output fra solcellepaneler gennem minimering af systemtabene – især ved konvertering i styringskredsløbene. Teamet fandt ud af, at standard DC/DC- eller DC/AC-løsninger ikke kunne køre de algoritmer, teamet ønskede sig, så der blev i stedet udviklet nye forsyningskredsløb fra bunden. Det har givet et gennembrud, der ikke kun gælder for DC/AC-konvertere, men også for AC/DC-konvertere.

Pulsiv blev siden grundlagt som en spin-out i 2013 fra University of Plymouth for at anvende den nye teknologi kommercielt til en generel forbedring af effektiviteten i elektronikbranchen. Teknologien egner sig til såvel netforsynede som batteridrevne applikationer – ud over selvfølgelig at kunne udnytte solcellepaneler mere optimalt. I september 2022 lancerede Pulsiv så en løsning baseret på deres nye Osmium-mikrocontroller og de patenterede switchingteknikker.

Uden spole

PFC kan opnås uden en switched spole, men kan i stedet realiseres med en lille lagringskondensator, som op- og aflades med switchene S^1 og S^2 *(figur 1)*. Det reducerer tabene mærkbart at bruge en kondensator frem for en spole som switchingelement. Pulsivs design anvender en parallel kondensator frem for en spole i et boost-PFC-kredsløb.

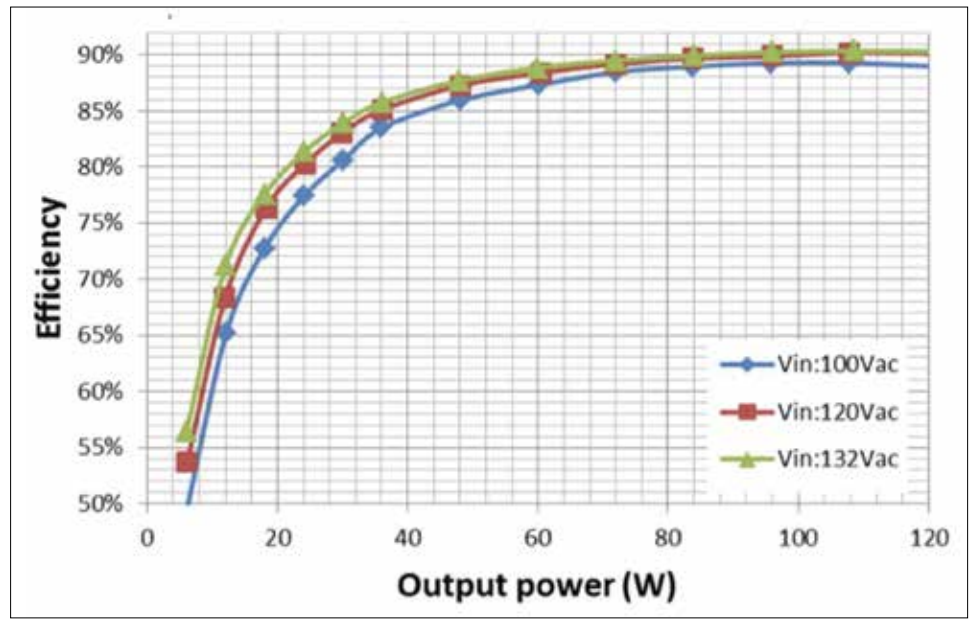
På den måde kan opladningen reguleres med en separat afladningssti fra kondensatoren. Algoritmerne i Osmium-mikrocontrolleren optimerer PFC ved en regulering af strømmen, der bruges til opladning af kondensatoren, mens afladningssiden bliver præcist styret af den efterfølgende DC/DC-konverter. Kondensatoren lagrer den energi, der skal bruges til et "ride through", når forsyningen er svag. Gennem en intelligent styring af opladningsstien kan man opnå meget høje power-factors, der opfylder ethvert krav om regulering af strømmen i linjeforsyningen.

Brug af Osmium-teknologien

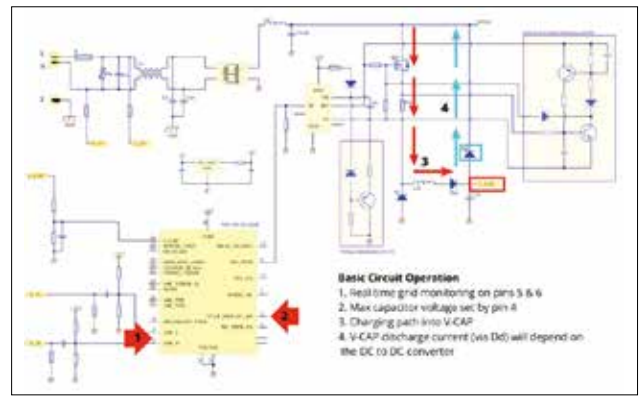
Hvis man sammenligner en traditionel strømforsyning med Osmium-løsningen, bliver fordelene ved sidstnævnte tydelige. Effektivitetskurverne i *figur 2* gælder for en low-line LLC-resonant konverter med bred input-tolerance til forsyning af en 12V/10A forbrugerapplikation (fra en førende udbyder), Over 20W – og især over 40W – er ydelsen god med over 80- eller 90 procents effektivitet. Under 20W falder effektiviteten dog dramatisk. Så ringe faktisk, at effektiviteten er under 50 procent ved belastninger under 10W. Den ret skuffende effektivitetsprofil er typisk for forbrugerprodukter, der anvender en traditionel LLC-løsning. Det viste referencedesign hævder en effektivitet på 87 procent ved fuldlast og forsyning fra en lav linjespænding (100-132VAC).

Osmium-teknologien kan med standard DC/DC-konvertere erstatte dyrere LLC-designs. Pulsivs Osmium-mikrocontrollere som PSV-AD-xxx-familien (PSV-AD-250 leveres nu i samples) kan bruges som platform for enhver applikation mellem 1W og 10kW, blot ved justering af tre systemkomponenter og brug af en passende DC/DC-konverter. Pulsiv har netop demonstreret et design med universelt input og et single-switch 150W flyback-design med en 97,5 procent gennemsnitlig front-end effektivitet med en 99,5 procent peak og en driftseffektivitet på hele 90,0 procent ved belastninger så lave som 2W.

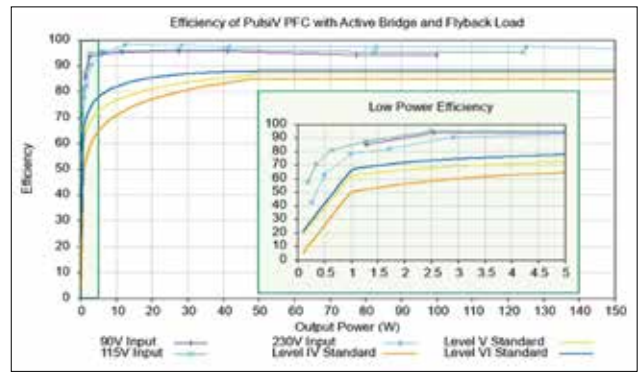
Figur 3 viser funktionsprincippet, hvor sti 3 (Path 3) viser opladningen af lagringskondensatoren med en maksimal kondensatorspænding reguleret af pin 4 ved enten 150V eller 180V. Netføling på pins 5 og 6 afgør netspænding og netfrekvens. Sti 4 følger afladning af lagringskondensatoren. Cch bliver afladet via Dd, og afladningsstrømmen afhænger af den efterfølgende DC/DC-konverter. Den regulerede sti til Cch betyder – ret væsentligt – at der ikke er nogen inrush-strøm. Dermed kan man også eliminere inrush-filtrering, hvilket er en stor fordel ved Pulsivs teknologi.



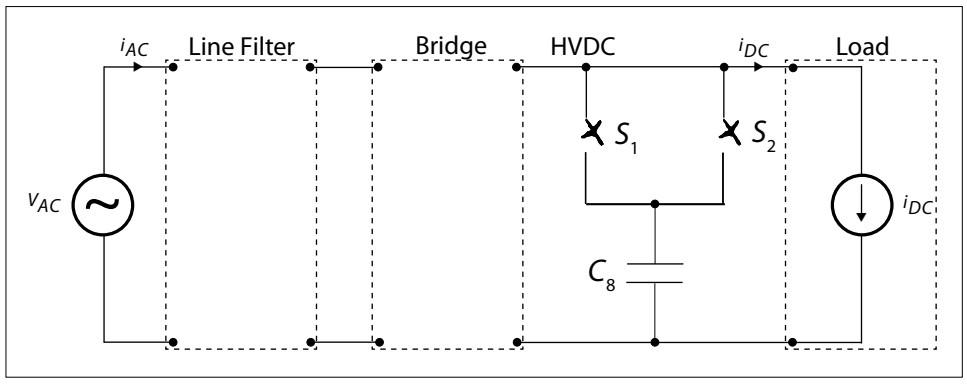
Figur 2: Typisk 12V/10A LLC-strømforsyning med et tydeligt drop i effektiviteten ved lave belastningsniveauer.



Figur 3: Grundliggende schematics og drift for en Osmium-styret forsyningsløsning.



Figur 4: Pulsivs front-end effektivitetskurver vs kravene i Energy Star-specifikationerne.



Figur 1: Pulsivs AC/DC-løsning bruger en intelligent controller og en patenteret switchingteknik.

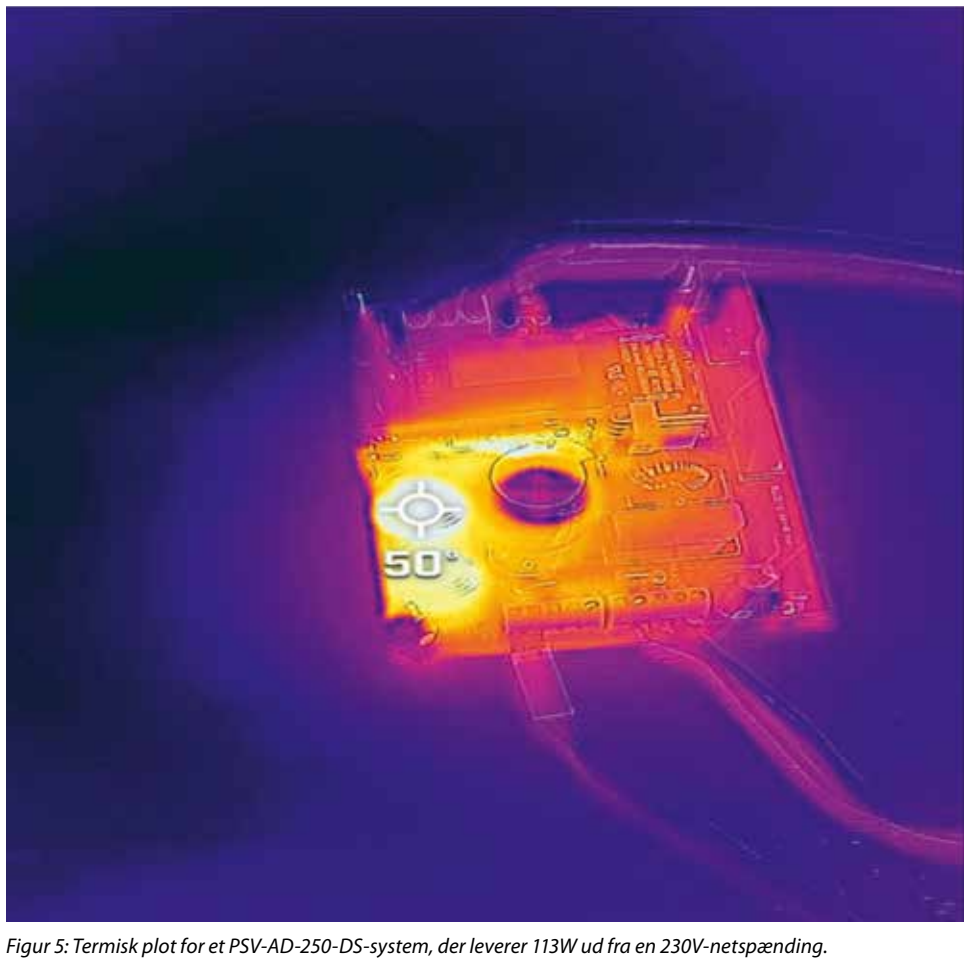
Figur 4 viser effektiviteten i Pulsivs løsning med plots for input-spændingerne 90V (lilla), 115V (grøn) og 230V (blå) styret af en Osmium MCU med aktiv bro- og flyback-topologi. Selv ned til belastninger på kun 2W forbliver Pulsiv-forsyningens effektivitet mellem 80 og 90 procent afhængigt af input-spændingen. Fra 5W op til maksimal belastning ligger effektiviteten i midt-90'erregionen. Forskellige Energy Star-standarder er også plottet ind for sammenligning, og de viser, hvordan en Osmium-løsning let opfylder selv de strengeste Energy Star VI krav. SiC, GaN og andre beslægtede teknologier kan bruges til yderligere ydelsesforbedring, men default-kredsløbskonfigurationerne anvender silicium-FETs af hensyn til prisoptimering.



Figur 6: Front-end evalueringsboard fra Pulsiv.

Høj effektivitet medfører naturligt også en bedre termisk kontrol over designet. De kritiske komponenter i Pulsivs Osmium-kredsløb arbejder ved lave temperaturer. Det forlænger produktlevetiden og gør eksempelvis konvektionskøling mulig. *Figur 5* er et termisk plot, som illustrerer, at der ikke optræder skadelige hot-spots i kredsløbet.

Da løsningen regulerer effektflowet gennem en ladningskondensator, optræder der ingen inrush-strøm, så producenter af industrielle strømforsyninger og LED-belysninger kan forenkle deres kredsløbsdesign, hvilket igen fører til en billigere BoM – og i øvrigt også en mere prisoptimal systeminstallation. Desuden supporterer Pulsiv Osmium



Figur 5: Termisk plot for et PSV-AD-250-DS-system, der leverer 113W ud fra en 230V-netspænding.

avancerede valgfri funktioner som Active Bridge Control, Configurable Hold-Up, X-Cap Discharge og HVDC Output Selection foruden Power Consumption Indication og Grid Failure Detection.

En front-end løsning

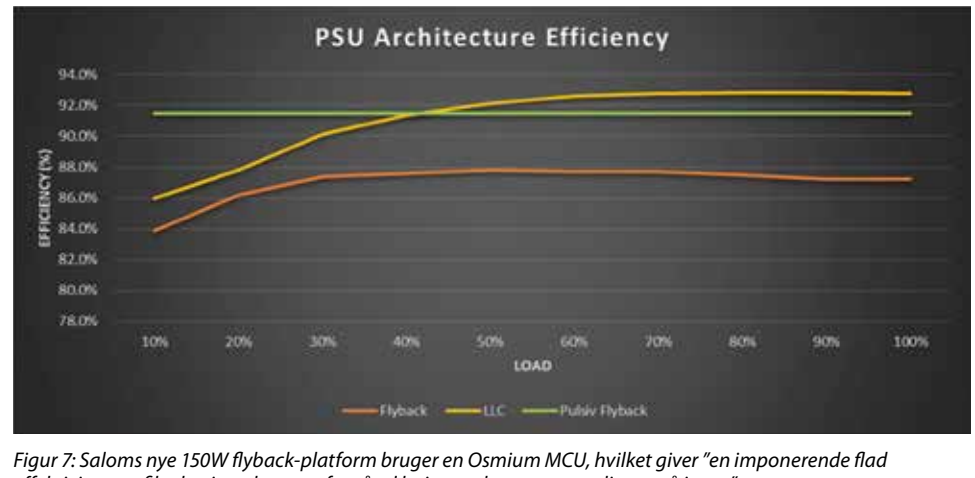
Pulsivs Osmium-mikrocontrollere er kombineret med supportkomponenter, der giver en komplet front-end AC/DC-løsning. Komponenterne kan optimeres for ydelse, størrelse eller pris afhængigt af de overordnede systemkrav. En førende producent af PSU'er til forbrugerelektronik, Salom, bruger allerede nu Osmium MCU'er i deres nye 150W PSU flyback-platform.

> De mange løsninger for at øge effektiviteten i elektronikken spænder fra fremskridt inden for materialerne som wide-bandgap halvledere til softwaren i digital power-management. Der har været mange fremskridt inden for den moderne elektronik, men der er fortsat plads til forbedringer.

Den overordnede ydelse i den nye PSU (grøn) er vist i *figur 7*, hvor effektiviteten er holdt på 91,5 procent fra 10 til 100 procent belastning. Det kan man sammenligne med andre flyback-designs anvendt af Salom (orange), som fortsat har en imponerende effektivitet i mid-80 procent-regionen, men hvor effektiviteten falder hurtigt under 30 procent belastning. De dyrere og mere komplekse LLC-strømforsyninger er vist med gult, og de dykker også betydeligt fra 40 procents belastning (og derunder).

Ifølge Saloms vicedirektør for forretningsudvikling, Andy Richardson, "giver Pulsiv-teknologien en imponerende flad effektivitetsprofil uden inrush-strøm for såvel høje som lave netspændinger på input. Én enkelt strømforsyning kan nu anvendes til multiple applikationer, hvor man tidligere skulle optimere en PSU til hver enkelt applikation".

Behovet for kraftige, pålidelige og effektive strømforsyninger fortsætter for såvel elektronikprodukter som i infrastrukturen. Avancerede forsyningstopologier og -metoder som Pulsivs Osmium er et stort skridt i retning af at opnå de høje effektivitetsmål.



Figur 7: Saloms nye 150W flyback-platform bruger en Osmium MCU, hvilket giver "en imponerende flad effektivitetsprofil uden inrush-strøm for såvel høje som lave netspændinger på input".



Mere spark i støvlen ved lavere batterispændinger

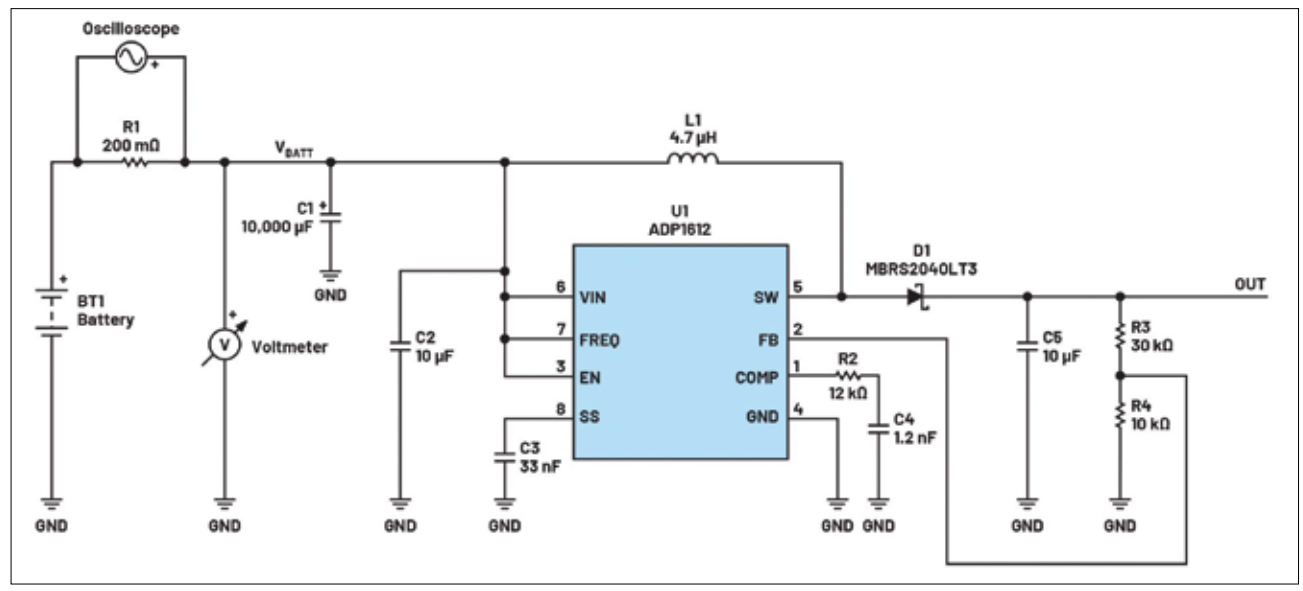
Bootstrapping er en teknik, der kan bruges til de fleste boost-konvertere, der så kan arbejde ved lave spændinger og alligevel drive store belastninger. Det gælder ikke mindst bærbare applikationer, hvor batteriet skal holde liv i applikationen, selv når batteriet forfalder. Det gør det sværere at drive boost-konverteren FET med et fald i rådighedsstrømmen til output. Men bootstrapping løser det problem og giver såvel ekstra batterilevetid og øget effektivitet ved store belastninger

Af Simon Bramble, field applications engineer, Analog Devices Inc.

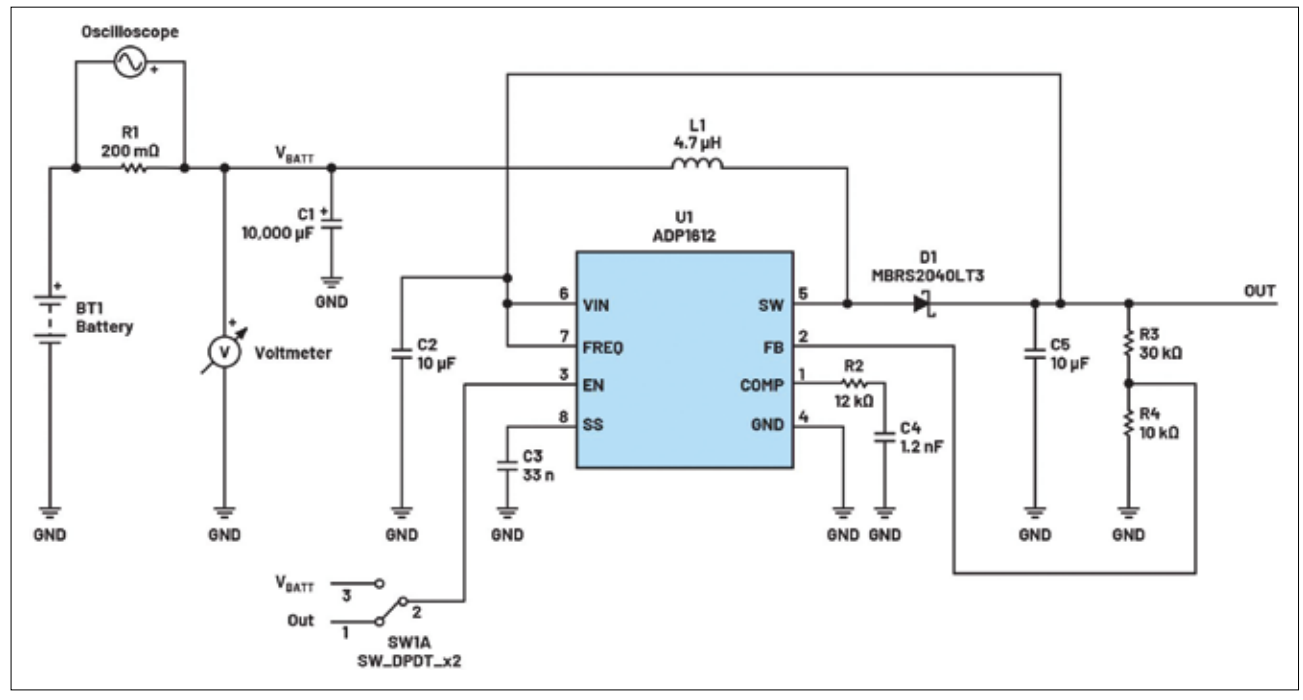
ADP1612 er en prisbillig, højeffektiv boost-konverter, der arbejder ved 1.3MHz og er ideel til forbrugerelektronik, der skal være fysisk småt. ADP1612 har en shutdown-pin, der reducerer arbejdsstrømmen til mindre end 2µA, og kredsen kan fungere ved en inputspænding ned til 1,8V – oplagt til batteridrevne applikationer. I takt med at batterispændingen falder, mindskes også peak-strømmen. Det kan selvfølgelig gavne batteriet i dets sidste minutter, men det gør det omvendt også sværere at drive store belastninger ved en lav batterispænding. Bootstrapping løser det problem og giver en høj udgangsstrøm, selv om batteriet kører ned til et meget lavere niveau.

Figur 1 viser et standardkredsløb for ADP1612. En 200mΩ modstand til strømføling er sat i serie med batteriet for at måle strømmen. En stor elektrolyt er tilføjet batteriets input til kredsløbet for at udjævne spolens peak-strømme, så den gennemsnitlige batteristrøm kan måles over følermodstanden med en høj præcision. Batterispændingen bliver målt med et digitalt voltmeter, og effekten på indgangen kan beregnes ved at multiplicere batterispændingen med den beregnede indgangsstrøm. Modstandsbelastninger er blevet sat til output, og effektiviteten af konverteren er beregnet ved at dividere output-effekten med input-effekten.

Måling på switchnoden (SW) fortæller meget om, hvordan DC/DC-konverteren arbejder. Når FET'en er "on", øges strømmen i spolen, så den nedre del af switchnoden ramper op proportionalt med FET'ens on-modstand. Jo lavere spænding, desto lavere on-modstand for FET'en – og dermed også en lavere strøm i FET'en for en given strøm. *Figur 2* viser switchnoden i en ikke-bootstrap-konfiguration med en 2V-batterispænding. Den nedre del af switchnoden har en peak-værdi på rundt regnet 180mV.



Figur 1: Evalueringskredsløb for ADP1612.



Figur 4: Bootstrapping af VIN-pin fra output-spændingen.

Lavere duty-cycle ved højere spænding

Hvis vi øger batterispændingen til 3V, opstår en switchnode waveform som vist i *figur 3*. Vi ser, at duty-cycle er blevet mindre som følge af den højere batterispænding, men også at switchnode-spændingen optræder ved et betydeligt lavere niveau med en peak omkring 80mV. Da FET-strømmen med en 3V-batterispænding er mindre end for en 2V-batterispænding, er det svært at se, om on-modstanden faktisk er blevet reduceret.

Nu ændrer vi kredsløbet i *figur 1* til en bootstrapped konfiguration. Bootstrapping kræver forbindelse af VIN-pin'en for ADP1612 til output-spændingen. Når komponenten er i gang, kommer power-up fra en højere output-spænding, der giver en større driverstrøm til FET'en, selv om ADP1612 ikke registrerer batteriets spændingsniveau. Det modificerede kredsløb kan ses i *figur 4*.

Kredsens enable-pin kan enten forbindes direkte til batterispændingen, VBATT, eller output-spændingen. Hvis man forbinder pin'en til batterispændingen, går kredsen i underspændings-lockout (UVLO), hvis batterispændingen når ned til ca. 1,7V, mens forbindelse til output-spændingen gør det muligt for ADP1612 at fortsætte switching, selv hvis batterispændingen når endnu længere ned.

Figur 5 viser effektiviteten af henholdsvis de ikke-bootstrappede og bootstrappede konfigurationer med en batterispænding på 2V og en målt spænding på output på 4,95V. Effektiviteten af en bootstrapped konfiguration er vist med den ubrudte linje i *figur 5*, og den er synligt lavere ved mindre belastninger. Det skyldes primært kredsens arbejdsstrøm (ca. 4mA), der nu kommer fra output-spændingen, og som effektivt multipliceres med faktoren:

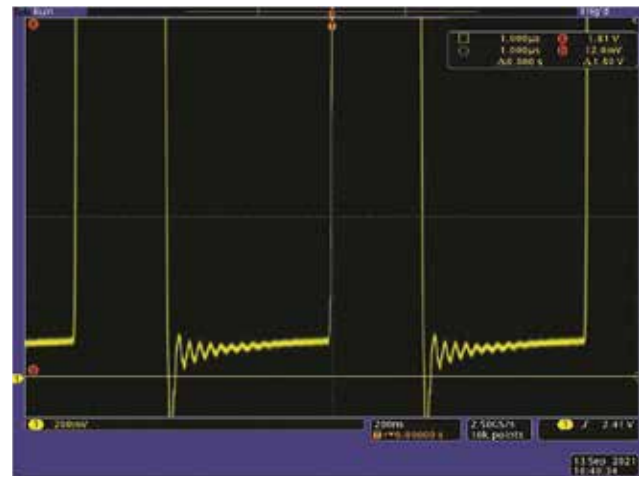
$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN} \times \text{Efficiency}} \quad (1)$$

Vi ser også, at det bootstrappede kredsløb begynder at give effektivitetsforbedringer ved større belastninger (omtrent ved 260mA) ved lav batterispænding som følge af det højere drive fra FET'en.

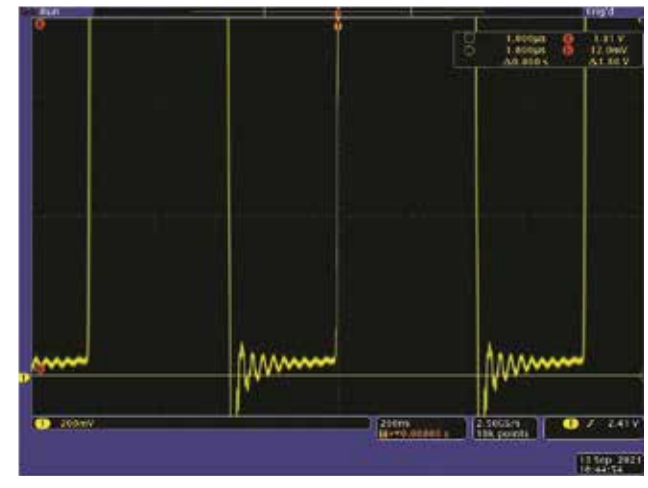
Figur 6 og *figur 7* viser den nedre switchnodes spænding i bootstrapped tilstand. Det er vigtigt at notere sig, at bootstrapping kun påvirker forsyningsspændingen af controller-IC'en. Det påvirker ikke effektstien (spole og output-diode). Vi kan derfor direkte sammenligne de 2V-bootstrappede og ikke-bootstrappede switchnode-spændinger (*figur 6* og *figur 2*) og 3V-bootstrapped og ikke-bootstrapped switchnode-spændinger (*figur 7* og *figur 3*). Ved lave batterispændinger giver bootstrapping en klar fordel. Med en 2V-batterispænding peaker den ikke-bootstrappede switchnode-spænding ved 180mV sammenlignet med kun 100mV for det bootstrappede kredsløb, hvilket indikerer en lavere on-modstand i FET'en og dermed også lavere tab. Der er kun lidt – hvis nogen overhovedet – forbedring i det bootstrappede kredsløb ved en batterispænding på 3V, hvor begge switchnode-waveforms peaker ved ca. 80mV.

How low can you go?

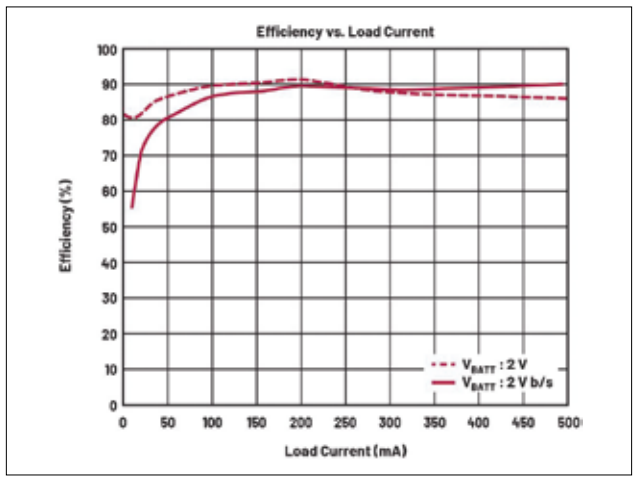
Et andet godt eksperiment er at undersøge, hvor langt ned batterispændingen kan gå, før output-spændingen begynder at miste sin regulering.



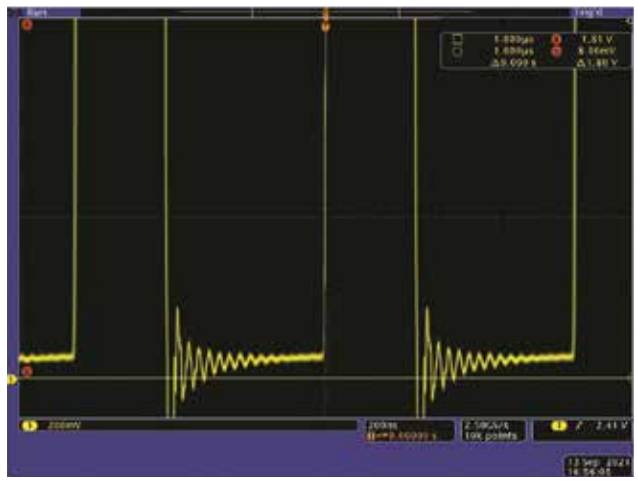
Figur 2: Switchnode-spænding ved 2V input, ikke-bootstrapped.



Figur 3: Switchnode-spænding ved 3V input, ikke-bootstrapped.



Figur 5: Effektivitet for ADP1612 med et 2V input i henholdsvis ikke-bootstrapped og bootstrapped (b/s) konfiguration.



Figur 6: Switchnode-spænding, 2V input, bootstrapped.



Figur 7: Switchnode-spænding, 3V input, bootstrapped.

Figur 8 viser sammenligning mellem bootstrappede og ikke-bootstrappede tilstande.
I det ikke-bootstrappede kredsløb ser vi, at UVLO-kredsløbet aktiveres ved batterispændinger under ca. 1,7V som vist med den blå kurve. Det bootstrappede kredsløb i *figur 4* forbinder derimod både enable- og VIN-pins til output-spændingen (5V), så man imødegår UVLO, så kredsen kan fungere ned til langt lavere batterispændinger. Kredsen kan dog ikke generere energi fra ingenting. ADP1612 har en grænse for peak-strømmen, så jo højere belastnings-strøm, desto højere skal batterispændingen også være for at belastningen kan forsynes fra en fast peak-switchstrøm. Den røde kurve i *figur 8* øges næsten lineært i takt med den øgede belastning.

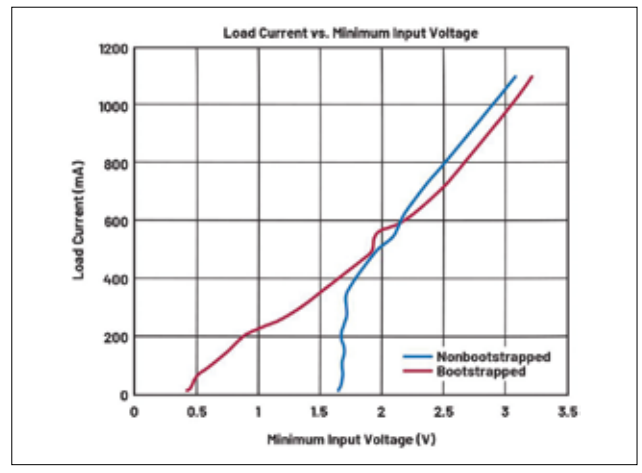
Den minimale driftsstrøm defineres af den maksimale duty-cycle for konverteren – omtrent 90 procent. Ud fra ligningen:

$$\text{Duty Cycle} \approx \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{V_{OUT}} \quad (2)$$

… dikterer et 5V-output og en maksimal duty-cycle på 90 procent en minimum batterispænding på 0,5V, hvilket stemmer overens med de viste resultater i grafen.

Fordele og ulemper

Den bootstrappede konfiguration påvirker også start-spændingen for kredsløbet. Når nu VIN-pin'en i ADP1612 er forsynet fra output skal batterispændingen være et Schottky-diodespændingsfald højere end i det ikke-bootstrappede kredsløb. Spændingsfaldet over Schottky-dioden varierer med strømmen fra omtrent 100mV (ved en strøm på 50µA) til over 200mV for højere strømme. Ved eksperimenter er det bevist, at startspændingen på et ikke-bootstrapped kredsløb er rundt regnet 1,75V (svarende til UVLO-tærsklen), hvilket steg til omtrent 1,95V for det bootstrappede kredsløb.
Bootstrapping kan bruges i enhver boost-konverter, som ikke afkobler batterispændingen fra output ved opstart. Betydningen af en lidt dårligere effektivitet ved mindre belastninger kan imødegås med brug af komponenter med meget lave arbejdsstrømme. Den højere startspænding er kun sjældent et problem, da kredsløb ikke særlig ofte skal starte med et fladt batteri.
Hvis kredsløbet har en belastningsstrøm, der er ret lille det meste af tiden – eller batterispændingen er høj – så giver bootstrapping næppe nogen fordele. Med en højere belastning og et behov for at holde kredsløbet oppe til batteriets sidste minutter, så er det værd at overveje bootstrapping.
Det overraskende i *figur 8* er, at det ikke-bootstrappede kredsløb kan forsyne en højere belastningsstrøm end det bootstrappede kredsløb ved batterispændinger over 2,2V. Det skyldes, at arbejdsstrømmen i ADP1612 er højere i bootstrapped tilstand, da kredsen forsynes fra output-spændingen. Desuden har ADP1612 en effektivitet mindre end 100 procent, hvilket øger den påkrævede input-strøm til kredsløb i forhold til en given belastningsstrøm. Derfor er en lidt højere input-spænding (omkring 150mV) påkrævet i bootstrapped tilstand sammenlignet med ikke-bootstrapped tilstand. Fordelene ved bootstrapping er ikke nævneværdige ved højere batterispændinger og de fordele, som en højere gate drive giver, er ikke nok til at retfærdiggøre de øgede tab, som en højere arbejdsstrøm i det bootstrappede kredsløb medfører.



Figur 8: Belastningsstrøm i forhold til minimum input-spænding.



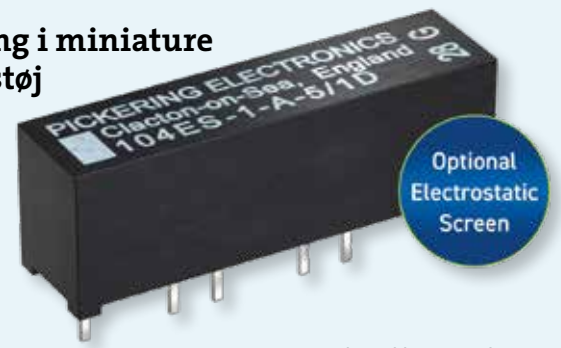
Nyt trådløst Neomesh-modul



NeoCortec, producent af ultralav-effekt tovejs trådløse mesh-netværksmoduler, lancerer nu sin nyeste P-serie af trådløse NeoMesh-moduler. Med antenneforbindelsen placeret under modulet på loddeøer for hurtig og nem integration med lodning til andre print gør P-seriens moduler både et mere effektivt antennedesign og en mere kompakt løsning for en sensor eller aktuator mulig. Det opfylder behovet fra kunder, som vil integrere Neocortecs NeoMesh-moduler på deres egne print, hvor antennen også allerede er integreret.
De nye NeoMesh-moduler NC1000P-8, NC1000P-9 og NC2400P fungerer ved henholdsvis 868MHz, 915MHz og 2,4GHz og udbygger den eksisterende C-serie af moduler, der er forsynet med en u.FL-konnektor, og som bruges i de tilfælde, hvor en ekstern konnektor er ønsket. Alle moduler fra NeoCortec er prisoptimale løsninger, som er lette at integrere, og modulerne egner sig til et bredt udsnit af applikationer til IoT- og cloudbaserede sensornetværk til eksempelvis smart home- og smart workplace-formål, smart metering, sikkerhed, landbrug, transport, industri 4.0, medicoanvendelse og i fødevaredistributionen.
NeoMesh fra NeoCortec er en protokol, der gør kommunikation mellem noderne i et mesh-netværk mulig uden behov for forsyning fra elnettet af komponenterne. Alle produkter kan forsynes fra batterier – om nødvendigt også gatewayen i systemet. For at opbygge et netværk behøver man kun at aktivere to noder, og så kører applikationen. Yderligere noder vil automatisk slutte sig til det eksisterende netværk, når de bliver tændt, og netværket konfigurerer sig selv herfra med flere produkter og en større rækkevidde. NeoCortec-kommunikationsmodulerne er udstyret med en radio om NeoMesh-protokollen og kan let integreres i en sensor eller en motor.

NeoCortec
Tlf.: 44 12 46 12
www.neocortec.com

Elektrostatisk skærmning i miniature reed-relæer minimerer støj



Pickering Electronics, der har været pionér inden for en stadig formindskelse trods en høj ydelse for reed-relæer i over 50 år, lancerer en ny variant af sin højvoltserie 104 SIL/SIP af reed-relæer med en valgfri elektrostatisk skærmning mellem relæspolen og kontakterne for at minimere støjen mellem spolen og højvoltkredsløbene. Den nye skærmning er en forøgelse af Pickerings interne mu-metalskærm, der eliminerer de forhold, som ellers kan optræde som følge af magnetisk kobling, når flere relæer bliver placeret tæt på hinanden.
Serie 104 af reed-relæer er ideelle til applikationer som mixed-signal halvledertestere, solcelle- eller batteritestere, testudstyr til transformere eller kabler eller ethvert andet testudstyr, der involverer høje spændinger. Til formål, hvor netspændinger bliver switchet, eksempelvis til styring og isolering af S.C.R. eller triac-gates, er serie 104 et oplagt valg.
Der er fire typer af dry-switche til rådighed med evne til at bryde 1,5-, 2-, 3- eller 4kVDC. 3kV- og 4kV-versionerne har en forøget afstand mellem kontakt- og spolens pins for at kunne isolere den højere spænding. På ordre kan komponenter til endnu højere spændinger også leveres. Kviksølv-kontakter kan også leveres til applikationer, hvor en prelfri switching er påkrævet. Disse typer bryder nominelt 1.500VDC og switcher op til 500VDC ved 50W.
Miniaturekomponenter stacker med en 6,35mm pitch med én eller to switche i samme komponent og konfigurationer som 1 Form A, 2 Form A & 1 Form B med spoler til 5V, 12V eller 24V med en valgfri intern diode.

Pickering Electronics Ltd.
www.pickeringrelay.com

Konnektorer til høje spændinger

Elektronisk udstyr vil blive stadigt mindre og lettere i fremtiden. Selv om komponenterne bliver mindre, er kravet til det elektriske output uændret eller måske endda øget. Det kræver alt sammen et gennemtænkt design, for at udstyr og komponenter kan overholde de nødvendige elektriske standarder.
Til ODU's Medi-Snap plastkonnektorer har virksomheden udviklet en ny kontaktindsats, som sikrer en pålidelig overførsel af op til 1kVAC og 16A. Alt sammen i et stik med en diameter på Ø20mm eller mindre. Kontaktlayoutet er endvidere designet, så hot-plugging undgås. Det opnås ved "forsinkede" signalkontakter, som detekterer, når mating/konnekteringen er fuldført, og sikrer, at et kompatibelt elektroniksystem gør det samme. Overførsel af power og spænding afbrydes straks, hvis en bruger forsøger at til- eller frakoble konnektoren, mens der er spænding på. Konnektortypen er orange for at indikere tilstedeværelsen af høje spændinger.
ODU's højspændingskonnektorer overholder DIN EN IEC 60664-1. Standarden handler om isolationskoordinationen for elektrisk udstyr. Med andre ord komponenternes funktionelle isolation. Konnektorerne overholder også IEC 60601-1, så de kan anvendes i forskelligt medicinsk udstyr. Konnektordesignet hjælper de medicotekniske kunder til at overholde de høje krav, der stilles på området.
For at opnå den højeste beskyttelsesgrad for medicoteknik er kontakt- og krybeafstande øget mellem de spændingsførende kontakter i konnektoren og til de ledende dele af huset. Det opnår ODU ved at indsætte isolationskupler rundt om kontakterne. Jo større kontakt- og krybeafstande, jo højere beskyttelsesniveau.
Konnektorproducenten har også udviklet konnektorer til anvendelse i testudstyr i bilindustrien, hvor der typisk anvendes høje spændinger. I tilfældet her overholdes også forureningsklasse III for at matche de hårde krav i fabriksmiljøer. For eksempel anvendes ODU's konnektorer i testudstyr til bilbatterier. Ligeledes er der udviklet "reversed gender"-varianter – altså hvor han er placeret i udstyret og hun på kablet – til LED-videovægge, som sikrer strømforsyningen til de enkelte skærme i storskærmen ved store arrangementer.

ODU Denmark
Tlf.: 22 33 35 53
sales@odu-denmark.dk





MOSFET gate driver-familie til bærbare applikationer

Toshiba Electronics Europe GmbH tilføjer fem nye MOSFET gate driver IC'er til sin TCK42xG-serie, der egner sig til en række applikationer inklusive batteridrevet-, forbruger- og industrielt udstyr. Komponenterne i serien styrer den påtrykte gate-spænding uafhængigt af input-spændingen og har desuden en overspændings-lockout-funktion til beskyttelse af kredsløbet.
De nye produkter følger TCK421G, der blev lanceret tidligere i år. Produkterne kan vælges til en gate source-spænding på enten 10V eller 5.6V, hvilket tillader brug sammen med en lang række MOSFETs. Med et valg af detektionsspændinger for input overspændings-lockout kan komponenterne bruges ved forsyninger mellem 5V og 24V. Driverne er TCK420G til 24V power-lines, TCK422G og TCK423G til 12V, TCK424G til 9V og TCK425G til 5V.
Hver ny driver i serien indeholder en charge-pump, der sikrer en stabil gate source-spænding til den eksterne MOSFET, selv om input kan variere fra 2,7V til 28V. Det gør switching af store strømme mulig. Desuden kan man styre to N-kanal MOSFETs i en back-to-back-konfiguration, hvorved de kan bruges til konfiguration af loadswitch- eller power-multiplexer-kredsløb med reverse-strøm blokering.
Med sin kapsling i en 1,2mm x 0.8mm WCSP6G-kapsling – en af branchens mindste – har Toshibas TCK42xG gate driver et meget lille footprint, der egner sig til tæt montage i pladsbegrænsede, bærbare produkter. Komponenterne har også en low-input OFF-strøm, IQ (OFF), på 0,5µA (maksimalt ved VIN=5V), som hjælper til at forlænge batteriets levetid.
For at hjælpe kunderne med deres projekter har Toshiba udviklet et Power Multiplexer Circuit Reference Design, der giver designeksempler på power-multiplexere, som anvender funktionerne i TCK42xG. Referencedesignet kan ses på det følgende link: https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/design-development/reference-design/articles/power-multiplexer-circuit_powermanagement_rd221.html.

Flere informationer om de nye MOSFET gate driver IC'er kan ses på: https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/product/power-management-ics/mosfet-gate-driver-ics/articles/mosfet-gate-driver-ic-overview.html.

"Smart version" af Danisenses Residual Current Monitor – reststrømmonitor

Danisense, førende dansk producent af højpræcise strømfølertransducere til krævende applikationer, lancerer nu deres "smarte version" af virksomhedens yderst alsidige Residual Current Monitor (RCM – reststrømmonitor). Den nye SRCMH070IB+-model har en USB-forbindelse, der tillader detaljeret analyse af reststrømme via en pc og med brug af Windows-software. Ud over en oscilloskopfunktion kan man også udføre FFT-analyse af målingerne.
Den nye SRCM-model indeholder de følgende funktioner:

- Skop til at vise reststrømme.
- FFT for reststrømme.
- TRMS (sand RMS) inden for frekvensområdet.
- Fjernindstilling af den nominelle RC-grænse, frekvensområde og integrationstid.
- Ændring af indstillinger fra en pc.
- TRMS log/Relæstatus-log/Dataeksport.
- Auto-setup, som anbefaler et passende frekvensområde og integrationstid.

Type B/B+ SRCM-komponenterne egner sig til monitering af reststrømme i produktionsanlæg eller datacentre, hvor man kan undgå behovet for hurtige systemshutdowns ved at måle AC- og DC-reststrømme op til 2Arms ved frekvenser op til 100kHz. Det kan bruges til mange slags industrielle applikationer, non-lineære belastninger og energiproduktion fra bæredygtige energikilder.
De nye monitorer er desuden kompatible med den opdaterede norm, IEC62020-1. Det betyder, at RCM'erne kan bruges til fjernmonitering uden behov for at udføre periodiske onsite-tjek af isolationsmodstanden.
Med en åbning på Ø70mm til det primære kabel eller busbar og valg af indstillinger fra brugeren for frekvensområde, integrationstid og nominel reststrøm giver SRCMH070IB+ RCM også mulighed for et analogt 4-20mA output. Det repræsenterer real-time Sand-RMS (TRMS)-værdier af de målte reststrømme til interfacing mod eksempelvis en PLC.
- Vi kan se, at reststrømmonitorer ikke længere kun bliver koblet til konventionelle målere på energisystemer. I fremtiden vil overvågningen i stigende grad blive udført på PLC'er. De systemrelaterede lækstrømme kan dermed linkes til den aktuelle status for en given fabrik. På den måde kan fejlstrømme detekteres langt mere præcist og pålideligt, siger Roland Buerger, business development engineer hos Danisense.



Flere detaljer om Danisenses serie af SRCMH070IB+-RCM'er kan ses på: https://danisense.com/products/residual-current-monitoring/.

Branchenyt

Ny eBook fra Molex og Mouser med fokus på design af medicoelektronik

Mouser Electronics, Inc. annoncerer en ny eBook i samarbejde med Molex, hvor de nyeste løsninger og applikationer fokuserer på konnektivitet og design af medicinsk elektronik. I Improving Lives with Digital Healthcare kigger de førende eksperter fra Molex og Mouser gennem dybdeborende artikler nærmere på næste generation af digitale healthcare-løsninger, inklusive robotkirurgi, medicinske wearables, hjernecomputer interfaces og medicinsk træning med dybdegående teknologier.

Dagens medicoelektronik samler et bredt udbud af sensorer, konnektivitet og kablinger for at sikre de største fremskridt inden for diagnostik, monitering og terapi. Improving Lives with Digital Healthcare, den nye eBook fra Mouser og Molex, hjælper til at udrede kompleksiteten i digital healthcare med en række fine ressourcer til design af nyt udstyr. Den nye eBook indeholder artikler om nye konnektivitetsløsninger til robotkirurgi inklusive brugen af optisk fiberteknologi til support af laserterapi. Den nye eBook undersøger også det øgede felt for hjernecomputer interface-applikationer, hvori AI og sensor-hubs på sigt vil kunne føre til "overmenneskelig" kognition.

Improving Lives with Digital Healthcare indeholder produktinformation om 15 Molex-komponenter, så læserne får direkte adgang til de værktøjer, de behøver til næste generation af medicoelektronik. Molex' ISM standalone-antenner hjælper til en volumenreduktion af antenner på op til 75 procent sammenlignet med konventionelle designs foruden dual-band drift ved 868MHz og 915MHz. De kompakte antenner kan let integreres i telehealth-produkter, mikrobølge ablationsmaskiner, terapeutisk diatermiudstyr og meget andet. 0,25mm-pitch Premo-Flex jumperne giver robuste, ultrafleksible løsninger til printforbindelser i patientmonitering, telehealth og kirurgisk udstyr. De kompakte jumpere tillader nominelle strømme op til 0,2A og egner sig til tt-pakkede applikationer. Mouser tilbyder et stadig større udvalg af de nyeste Molex-produkter med over 30.000 varenumre på lager.

For mere information om Molex, besøg www.mouser.com/manufacturer/molex/.

For at læse den nye e-book, se venligst: www.mouser.com/news/molex-improving-lives-with-digital-healthcare/molex-improving-lives-with-digital-healthcare.html.

Produktnyt

Hotswap ASFETs med dobbelt så godt SOA

Nexperia, ekspert inden for vitale halvledere, udvider sin portefølje af ASFETs til hotswap- og softstartformål med introduktionen af ti nye 25V og 30V fuldt optimerede komponenter, der kombinerer industriens bedste – og forbedrede – safe operating area (SOA)-ydelse med en ekstremt lav RDS(on), hvad der gør komponenterne ideelle til 12V hotswap-applikationer inklusive datacenterservere og kommunikationsudstyr.

I mange år har Nexperia kombineret sin gennemprøvede MOSFET-ekspertise og brede forståelse for applikationer til udvikling af markedets bedste ASFETs – produkter der har den MOSFET-ydelseskarakteristik, som egner sig til kravene i mange slags kritiske applikationer. Siden lanceringen af ASFET-produkter har komponenterne haft flere succeser inden for produkter optimerede til batteriisolation, DC-motorstyring, Power-over-Ethernet, automotive airbag-applikationer og meget mere.

In-rush strømme kan udgøre en pålidelighedsmæssig udfordring i hotswap-applikationer. Nexperia, der er pionér inden for MOSFETs med forbedrede SOA-data, imødegår den bekymring ved at designe en portefølje af "ASFETs for Hotswap and Soft Start with enhanced SOA", der er fuldt optimerede til den slags applikationer. PSMNR67-30YLE ASFET'en leverer et 2,2x stærkere SOA (12V @100mS) end foregående teknologier med en samtidig RDS(on) (max.) så lav som 0,7mΩ. Spiriteffekten (repræsenteret ved en stejlere nedadgående flanke, som man ser den i SOA-kurver ved højere spændinger) er blevet elimineret, mens en fremragende ydelse er opretholdt over det samlede spændings- og temperaturområde (sammenlignet med ikke-optimerede komponenter).

Nexperia supporterer ydermere designere ved at fjerne nødvendigheden af termiske deratingdesigns gennem karakteristika med fuld ydelse for de nye komponenter ved 125°C samt hot-SOA datasheet-kurver.

Med otte nye komponenter (tre 25V og fem 30V) i enten LFPAK56- eller LFPAK56E-kapslinger med RDS(on) fra 0,7mΩ til 2mΩ adresserer Nexperia størstedelen af alle hotswap- og softstart-applikationer. To yderligere 25V-produkter (der vil have en endnu lavere RDS(on) på 0,5mΩ) er planlagt til lancering i løbet af de kommende måneder.

For mere information, se venligst: www.nexperia.com/products/mosfets/application-specific-mosfets/asfets-for-hotswap-and-soft-start/.

Navne/Firmanyt

Ny administrerende direktør i Etteplan Denmark



Johnny Jensen, nuværende direktør for salg og marketing i Etteplan, er pr. 1. januar 2023 udnævnt til administrerende direktør i Etteplan Denmark. Johnny Jensen afløser Kurt Godsk, der har valgt at gå på pension i begyndelsen af 2023.

Som administrerende direktør i Etteplan Denmark bliver Johnny Jensen ansvarlig for Etteplans samlede aktiviteter i Danmark – med rapportering til Tero Leppänen, senior vice president for Software & Embedded Solutions (SES).

Johnny Jensen har været ansat i Etteplan, tidl. TekPartner, siden 2012. Først som salgschef og siden 2017 som salgs- og marketingdirektør. Gennem årene har han opbygget et omfattende netværk inden for elektronikbranchen, hvilket gør ham til et oplagt valg til stillingen som ny administrerende direktør i Etteplan Denmark.

Kurt Godsk vil i en overgangsperiode agere sparringspartner for Johnny Jensen i hans nye rolle som administrerende direktør. Kurt Godsk har selv haft en succesfuld karriere som en af de førende eksperter inden for elektronik og softwareudvikling herhjemme. Han startede TekPartner tilbage i 2009, sammen med Peter Grønning og Zoran Velkoski. Både Kurt Godsk og Johnny Jensen er kommet til Etteplan gennem opkøbet af TekPartner i januar 2021.

▶ *BAGSIDEN fortsat*



Man ved bare, at festen bliver god, når hele bagvæggen er dækket af Marshall-gear – som her i australske Airbournes tilfælde. 60 år med "bigger og louder" fungerer fortsat perfekt i rock'n roll-verdenen. Billedet stammer fra Airbournes video "Live it Up". Se den på youtube – det er 3½ minuts fest.

både kunne spille højt – og som var til at betale. Jim Marshall var allerede begyndt at sælge guitarer fra sin butik, så skridtet til forstærkere var ikke så langt – og han gav efter for kundernes ønske om et nyt, britisk forstærkerprodukt.

Højere og mere støjende

I 1962 grundlagde Jim Marshall virksomheden Marshall Amplification, hvor han hyrede to hjælpere ind, Dudley Craven og Ken Bran, til at udvikle en ny slags forstærker. Udgangspunktet var netop en Fender Bassman, men målet var at udvikle en forstærker, som efter Pete Townsends ønske skulle være "bigger and louder" – og efter rundt regnet seks forsøg lykkedes projektet med JTM45. Forstærkerne var fra starten karakteriseret ved en sydende og kværnende lyd, som i høj grad faldt i især guitaristernes smag. Pete Townsend kaldte da også lyden "The Marshall Sound", og meget hurtigt blev Marshall-forstærkerne også populære blandt amerikanske musikere som blandt andre Jimi Hendrix.

Strengt taget var JTM45 tæt på at være en klon af Fender Bassman-forstærkeren, men i Marshalls design kunne forstærkeren yde rundt regnet 50W, hvilket var ret voldsomt, da datidens højttalerenheder sjældent tålte mere end 15W. Marshall valgte dog at adskille forstærker og højttalerkabinet og placerede fire styk 12" Celestion-enheder i højttalerkabinettet med forstærkeren – med samme footprint – ovenpå. Samtidig skulle det også være en løsning, der var til at betale for musikere, så udgangspunktet var amerikanske 6L6-rør fra overskudslageret. For at holde prisen nede – og da 6L6-rørene blev gradvist sværere at få fat i – skiftede Marshall til KT66 og britisk fremstillede transformatorer. KT66 gav en lidt mere aggressiv lyd, som Eric Clapton syntes godt om. Han bad Jim Marshall om at parre lyden med en Tremolo-funktion, som siden gav Clapton en meget karakteristisk sound. Det var dog sammen med en Gibson Les Paul guitar og ikke den Fender, som man siden har forbundet Eric Clapton med.

Heldigvis – kan man sige – steg prisen på KT66-rør, men europæiske Mullard kunne tilbyde et alternativ i form af det legendariske EL34-rør. Det forvrængede og komprimerede lyden godt, og da Jimi Hendrix besøgte Jim Marshalls butik i 1966 tilbød Hendrix at købe "stacks" af Marshall-forstærkere og -højttalere til en verdensturné, hvis Jim Marshall ville træne Hendrix' roadier til at kunne reparere forstærkerne undervejs. Det førte effektivt til verdensgennembruddet for Marshall og de efterhånden meget anerkendte "stacks", som mange har oplevet til livekoncerter. Man ved instinktivt, at det bliver godt – og højt – når en hel bagvæg på et spillested er dækket af Marshall-forstærkere og -højttalere.

Hen ad vejen har Marshall-forstærkerne også været udstyret med General Electric 6550-rør, men de mangler lidt det "drive", der kendetegner EL34, selv om 6550-rørene er mere robuste og velegnede til turnéformål. Og Jim Marshall er én af de innovative sjæle, der faktisk endte sit liv med succes og anerkendelse: Marshall blev tildelt Queen Elizabeths eksportpris i 1984, og året efter blev Jim Marshall inviteret til at placere sine håndaftryk i Rock'n Roll Hall of Fame i Hollywood som "The Father of Loud". I 2003 blev Jim Marshall tildelt en OBE for sin livslange indsats for britisk industri – og i et helt særegent segment. Og forstærkerne? Jo, de bruger fortsat rør, blandt andet fra Sovtek, der fremstiller en mere robust variant af det oprindelige 6L6-rør.



”The Father of Loud”

Hvis det ikke havde været for et gedigent pres fra guitarister som Pete Townsend og Ritchie Blackmore, var trommeslageren Jim Marshall (1923-2012) måske aldrig begyndt at fremstille forstærkere. Heldigvis faldt Jim Marshall for presset, og 60 år efter er Marshall-navnet legendarisk – fortsat med vakuumrør i centrum af designet



En aldrende Jim Marshall signerer en publikation om Marshalls legendariske forstærkere/højttalere.

Af Rolf Sylvester-Hvid

Går vi tilbage til nærværende redaktørs fødselsår, 1962, så havde Jim Marshall en lille trommebutik i Londons vestlige udkant, Hanwell, hvorfra han ud over at sælge trommer og gav trommeundervisning angiveligt havde visse idéer om, hvordan sceneudstyr burde udformes for at være i – bogstaveligt talt – tråd med den volumen og sound, som datidens blues- og rock'n roll-musikere ledte efter. Markedet var domineret af amerikanske mærker som blandt andre Fender, der med sit kabinet med fire styk 10” Jensen-enheder havde en lyd, der var eftertragtet blandt datidens guitarister, men som også var en dyr forstærker-/højttaler-kombination.

Med datidens forstærker-designs og de samtidige højttaleres ikke helt vilde effektivitet, så fik musikerne i start-60'erne ikke helt det ”bang-for-the-buck”, som de nok kunne ønske sig, og det var noget af en opgave at klemme flest mulige decibel ud af en konstruktion, der typisk var drevet af en klasse A/B-koblet push-pull rørkonfiguration. Men forstærkning var en nødvendighed – ikke mindst for James Charles Marshall. Han fik som barn knogletuberkulose, der sendte ham på hospitalet i lange perioder – og kostede på uddannelseskontoen. Men født ind i en familie af musichall-artister – og med en fritagelse fra militærtjeneste som følge af sygdommen – kunne han ernære sig som sanger i de dystre år under 2. Verdenskrig. Jim Marshall fik en formel uddannelse som elektriker, men tjente hæderligt på en underholdningsscene, der under krigen var voldsomt underbemandet, så Jim Marshall måtte både fungere som trommeslager og sanger. Da trommerne larmede mere end hans sangstemme, udviklede han sit eget bærbare forstærker-/højttalersystem, så han samtidigt kunne være vokalist og trommeslager. Anlægget skulle også kunne transporteres på en cykel, da det ikke var til at få benzin under krigen, så en bil var udelukket, når man skulle ud på jobs.

I sagens natur fik Jim Marshall en forståelse for, hvordan man kunne trække mest mulig lyd ud af et anlæg til en beskeden pris, hvilket også den efterfølgende generation af musikere lagde mærke til. Specielt havde guitaristerne i start-60'erne et ønske om at booste lyden på deres instrumenter, og legendariske navne som Pete Townsend (The Who) og Ritchie Blackmore (Deep Purple) var kunder i Jim Marshalls butik. De spurgte, om ikke han kunne udvikle en forstærker-/højttalerkombination, der

▶ *Fortsættes på side 27*

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

cypax
Elektronikkomponenter til store og små produktioner

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

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

Krympeflex med og uden lim
Den ideelle løsning til sammenkobling af ledninger, isoleringsbeskyttelse m.m.



FV310 Varmluftblæser
med variabel temperatur og luftstrøm

Kan anvendes til utallige opgaver som f. eks.
- ❖ Krympning af krympeflex
- ❖ Krympning af krympefolier til emballagebrug.
- ❖ Fjernelse af påklisteret dekorativ film.
- ❖ Bukning af acrylstænger m.m.



It's for you HAKKO®

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

PCBs for demanding customers



Our mission is to produce PCBs for demanding customers:
- on time
- with zero defects
- produced sustainably at the lowest total cost

NCAB global highlights 2021

308 mil. PCBs delivered
100% Sustainability audited main factories
99.6% Quality performance

Current technology trends are driving the applications in which PCBs are used towards open connectivity and communication between devices. The complexity of PCBs will continue to grow while devices get smaller.

Partner with NCAB Group, a leading global producer of PCBs, to ensure that your products are both innovative and reliable.

NCAB GROUP

Hør mere på **56 16 16 80** eller besøg vores hjemmeside **www.ncabgroup.com**.

Du kan også sende os en mail på **dksalg@ncabgroup.com**.