POWER SUPPLIES
BATTERY CHARGERS
Quality since 1938
www.mascot.no

Mere end 9 millioner produkter online
DIGIKEY.DK
Digi-Key ELECTRONICS

Prevas
Software
Hardware
Mekanik
Projektledelse
København
Aarhus
Aalborg

aktuel elektronik

Nr. 8 - juni 2020 - Årgang 42

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



PRODUKTION

Idérum udsat af Covid-19 – men ikke aflyst

Siderne 4 – 5

DISTRIBUTION

Man skal holde øje med udløbsdatoen

For mange er Leif Fenger ensbetydende med Interflux. Virksomheden strækker sig dog ud over landets grænser, og det gør et kommende generationsskifte lettere – om end man nok skal regne med at se Leif Fenger i firmaet i flere år fremover.

Side 2



TEST & MÅLING

LOW HARM-projektet sætter fokus på strømforsyninger

Antallet af strømomformere forventes at stige drastisk i de kommende år, og med det vil sandsynligheden for forstyrrelser mellem omformer/apparat og omformer/omformer forventeligt stige. LOW HARM-projektet er ved at udarbejde værktøjer, der kan hjælpe industrien med denne udfordring.

Siderne 6 – 7



GLOBAL 60W MEDICO ADAPTER
Nyhed
MEAN WELL
Kompakt 60W AC-DC adapter:
• 80 - 264Vac
• 4 udskiftelige AC stik
• lav lækstrøm på <100µA
• lav strømforbrug <0,15W
• medico standarden 2 x MOPP
• 94V-0 brandhæmmende plasthus
GEM60I har 3 års garanti
Power Technic ApS
Tlf.: 70 208 210
salg@powertechnic.dk
www.powertechnic.dk

KONNEKTORER

Høje spændinger i forbindelsesteknik er ikke ufarlige

ODU fokuserer i stigende grad på forbindelsesteknik til højspændingsformål, de såkaldte højvoltskonnektorer. Moduler og medicotekniske konnektorer kan nu overføre højvolt, og det kræver omtanke i udvikling, produktion og i de visuelle signalværdier.

Side 20



NØRDER IN-HOUSE
Udviklingsprojekter
software og elektronik
Circle Consult
NÆRUM AARHUS SØNDERBORG
WWW.CIRCLECONSULT.DK 45 56 10 56

Man skal holde øje med udløbsdatoen

For mange er Leif Fenger ensbetydende med Interflux. Virksomheden strækker sig dog ud over landets grænser, og det gør et kommende generationsskifte lettere – om end man nok skal regne med at se Leif Fenger i firmaet i flere år fremover.

Af Rolf Sylvester-Hvid

Måske skal vi erkende, at vi ikke bliver yngre i elektronikbranchen. Omvendt kan vi vel også glæde os over det, for alternativet er trods alt værre. Men når Leif Fenger med sin vanlige underspillede facon påpeger, at man skal passe på udløbsdatoen, så er det jo et tegn på, at alderen trods alt er en faktor, man må regne med. Leif Fenger fylder 70 i november, og selv om han fortsat gerne vil blive ved i Interflux, så er tiden nok kommet til et generationsskifte. Heldigvis er hvor også navne som Castrol og Kemi Service A/S indgår. Udgangspunktet er dog Interflux Electronics i Belgien og loddeprodukter til montage af elektronik. Vi skal ikke gennemgå hele firmaets historie, men tilbage i 80'erne mødte jeg i embeds medfør Anders Alkjær, og sammen er vi blevet trænet i loddeteknik med udgangspunkt i Interflux 2005M no-residue flussen, der har været legendarisk i årtier i elektronikbranchen, fortæller Leif Fenger.

Den harpiksfri flus fra Interflux blev hurtigt populær hos en

> - Historisk er Interflux et kemifirma, der har en række rødder, som forplanter sig dybt ned i flere virksomheder

Interflux en langt større – og udbredt – virksomhed, end de fleste umiddelbart tænker over, så derfor er der mulighed for en sømløs videreførelse af Interflux i Danmark – og de næste par år endnu med Leif Fenger som direktør og siden på sidelinjen i én eller anden form for udadvendt eller rådgivende rolle. Cirkusheste, savsmuld og alt det dér …

- Historisk er Interflux et kemifirma, der har en række rødder, som forplanter sig dybt ned i flere virksomheder, række af de helt store europæiske OEM'er, og i Tyskland blev det i 1991 Ersa, som fungerede som distributør af Interflux-produkter. Dermed blev maskiner og forbrugsmaterialer koblet sammen, ligesom salg og service bliver gensidigt mere afhængige af hinanden. Fint, set med Leif Fengers og Anders Alkjærs øjne, da de netop repræsenterede salg og service i henholdsvis Danmark og Norden/Baltikum. I 1993 flyttede Anders Alkjær til Sverige og bliver direktør for og medejer af Interflux Scandinavia.

Ejerskifte med deadline 1/1-2023

Leif Fenger har i 1998 grundlagt Interflux Danmark med Interflux Scandinavia, Sverige, som medejer indtil 2007, hvor Leif Fenger overtog 100 procents ejerskab. Gradvist har landene i Norden opbygget parallelle programmer, der har givet en mere ensartet repræsentation af virksomhedens produkter. Hvor Leif Fenger opbyggede virksomheden i Danmark, ekspanderede Anders Alkjær mod Norge og Baltikum med etableringen af Interflux Eesti i Estland. På alle markeder har Interflux opbygget en ganske betydelig styrke, og slægtskabet mellem Danmark og Sverige er også af stor værdi, når Leif Fenger gradvist overdrager roret til Anders Alkjær.

- Nu må man jo ikke tro, at jeg er svensk. Jeg er pæredansk og har base i Brøndby Strand, men i dagens internationale klima er der jo intet til hindring for, at man styrer Norden og Baltikum fra Danmark. Opgaver og produkter er jo alligevel hos kunderne, og elektronikproduktion er om noget en international forretning. Derfor er der intet overraskende i, at Interflux Scandinavia omkring årsskiftet opkøber 75 procent af andelene i Interflux Danmark den 1/1-2021, forklarer Anders Alkjær, der i forvejen sidder i Interflux Danmarks bestyrelse.



Anders Alkjær kommer til at overtage roret i Interflux Danmark efter Leif Fenger. Det sker i to omgange, først 75 procent ved indgangen til 2021 og fuldstændigt pr. 1/1-2023. Leif Fenger fortsætter de næste par år som direktør og senere som konsulent – i hvert fald indtil han rammer "udløbsdatoen".

- Jeg har selvfølgelig haft kig på andre virksomheder som mulige købere af Interflux Danmark, men der er ingen tvivl om, at den bedste løsning er at overdrage virksomheden til Anders Alkjær og Interflux Scandinavia. Den endelige overtagelse er sat til 1/1-2023, og jeg regner med at blive hængende i virksomheden i et stykke tid derefter. Med en produktpalet, som i dag omfatter lodning, montage, rensning, inspektion, forbrugsmaterialer og nu også robotter så har "babyen" jo vokset sig stor og stærk og kan indgå fornuftigt i familien på internationalt plan. Jeg vil gerne blive hængende som konsulent, så længe markedet orker mig, og så længe jeg kan blive ved – men jeg holder selvfølgelig øje med udløbsdatoen, så jeg ikke pludselig er ude af trit med teknikken og sproget, siger Leif Fenger som afslutning på vores møde på Covid-19-neutral grund …



TechMedia
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28

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

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:
Annette Palm Hansen
aph@techmedia.dk
Tlf. 43 24 26 45

Layout:
Michael Barrett Boesen

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

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

Abonnement:
Ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk
Bestil abonnement direkte på:
www.techmedia.dk

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
OTM AVISTRYK

Udkommer:
14 gange om året

Oplag:
5.714 stk.

Online læsere pr. måned:
832 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.

Agent UK: Huson European Media
Tel.: (+44) 1932-564999

Agent Germany: Huson International Media
Tel.: (+49) 89-9500-2778

Agents USA:
New York: Huson International Media
Tel.: +1 212 268 3344 • USA,
California: Huson International Media
Tel.: +1 408 879 6666

Scan og hent aktuel elektroniks medieinformation 2020 hér!
Hent QR Scanner, hvor du normalt henter apps.

GRATIS FORSENDELSE
PÅ ORDRER OVER 50,00 €, 60,00 USD ELLER 340 KR.*

MERE END 1,8 MILLIONER PRODUKTER PÅ LAGER

MERE END 1.000 MARKEDSFØRENDE LEVERANDØRER

Nyeste

Bredeste

Dybeste

Hurtigste

MERE END 9 MILLIONER PRODUKTER ONLINE

NYE TEKNOLOGIER TILFØJET HVER DAG

80 88 13 67

DIGIKEY.DK

Digi-Key® ELECTRONICS

*Et forsendelsesgebyr på 18,00 € vil blive beregnet for alle ordrer på mindre end 50,00 €. Et forsendelsesgebyr på 22,00 USD vil blive beregnet for alle ordrer på mindre end 60,00 USD. Et forsendelsesgebyr på 135,00 kr. vil blive beregnet for alle ordrer på mindre end 340,00 kr. Alle ordrer sendes via UPS, Federal Express eller DHL med levering inden for 1-3 dage (afhængigt af endelig destination). Ingen håndteringsgebyrer. Alle priser er i Euro, USD eller danske kroner. 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.
© 2020 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

Innovationsrum udsat af Covid-19 – men det kommer ...

Elprint fortsætter med at tilføje funktioner rundt om printene i Macaos-miljøet. Det letter i høj grad prototyping og småserieproduktion for SME'er i elektronikverdenen. Hands-on-oplevelsen er dog afgørende, og et "innovationsrum" har været undervejs i et stykke tid i virksomheden – lidt forsinket af Covid-19 forstås, men det er på vej

Af Rolf Sylvester-Hvid

Der er så dejligt ude på landet – for nu at starte med et citat fra go'e, gamle H.C. Andersen. Også i Tjæreby lidt syd for Roskilde, hvor Elprint har sit hovedkvarter. Og på en solbeskinnet forårsdag, hvor man for en tid kunne glemme alt om Covid-19 og mødes – med respekt for intimsfæren – ansigt til ansigt, så bliver der endnu mere dejligt ude på landet. På det tidspunkt, hvor Danmark fortsat var lukket helt ned, var det befriende for en stund at snakke om teknologi frem for smitte og andet hospitalshvidt halløj.

- Vi kommer nu ikke uden om, at Covid-19 har spændt lidt ben for vores planer. Vi havde egentlig regnet med at være færdige med vores showroom tidligere i 2020. Selv om det er blevet lidt forsinket, så kommer det nu alligevel – og det er måske endda klart, når denne artikel når ud til læserne, indleder Helge Nilsen, direktør for Elprint og foregangsmand for Macaos-miljøet, der løbende har udviklet sig i imponerende grad i retning af elektronikdesigneres og produktionsfolks behov.

Det nye showroom på adressen er egentlig tænkt som et "innovationsrum", hvor kunder og interesserede i Elprints printprodukter og Macaos-miljøet kan få en hands-on-oplevelse af alle muligheder for efterbehandling af printene. Det skal samtidig være en platform, der viser, at efterbehandling som depanelling, fræsning, lasergravering, elektrisk test af printene, visse former for montage og programmering af IC'er på de bestykkede print kan udføres særdeles prisbilligt efter et modulært koncept og nogle enkle konstruktionsprincipper.

- Det er reelt muligt at udforme en komplet efterbehandlingslinje for rundt regnet 500.000. Det skal ses i forhold til de måske to eller tre millioner, som en tilsvarende "professionel" linje ville koste. Prisen har jo stor betydning for SME'er (små og mellemstore virksomheder), der ofte har brug for hyppige ændringer af deres tidlige designs og behov for kørsel af mange små serier. Og der er ikke noget hokuspokus i konceptet. Vi bruger en række velfungerende kinesiske robotter og mekaniske konstruktionsdele samt Macaos, hvor designfilerne fra printdesignet let kan porteres til andre funktioner og dermed også konstruktionsfiler til fremstilling af 3D-trykte komponenter, forklarer Helge Nilsen.



Mikkel Høg (tv) og Helge Nilsen ved et fræsebord til print, hvor fiksturet er udført på en 3D-printer på baggrund af de samme filer, der ligger til grund for printdesignet.

Ny generation stærk i CAD

Svigersøn i Elprint, Mikkel Høg, viser, hvordan man i Macaos kan udforme filer, der eksempelvis kan bruges til fremstilling af fiksturer til printene. Migrationen fra print til mekanisk design er gjort meget let, og de store overordnede plasttrykte komponenter kan fremstilles i simple, konventionelle 3D-printere, der bare skal have en størrelse, som passer til emnerne. Der skal naturligvis bruges en række fittings som sugekopper, fjedrende test-pins og lignende add-on-komponenter, men dem leverer Elprint gerne som "fumle-kits". Med pumpe, bord og slanger koster et kit til fræsning og udtagning af print rundt regnet 5.000 kroner, så det er vitterligt ikke dyrt.

- Vi har også en løsning, som er en "elektrisk test af småprint"-funktion. Kunden skal selv fremstille sit logikkort til designet, og herefter kan man med udgangspunkt i Macaos og gængse CAD-programmer udforme et fikstur, hvor flying



Covid-19 har forsinket åbningen af Elprints innovationsrum i Tjæreby syd for Roskilde, men når denne avis er i læsernes hænder skulle det nye showroom være klart til kunder og interesserede.

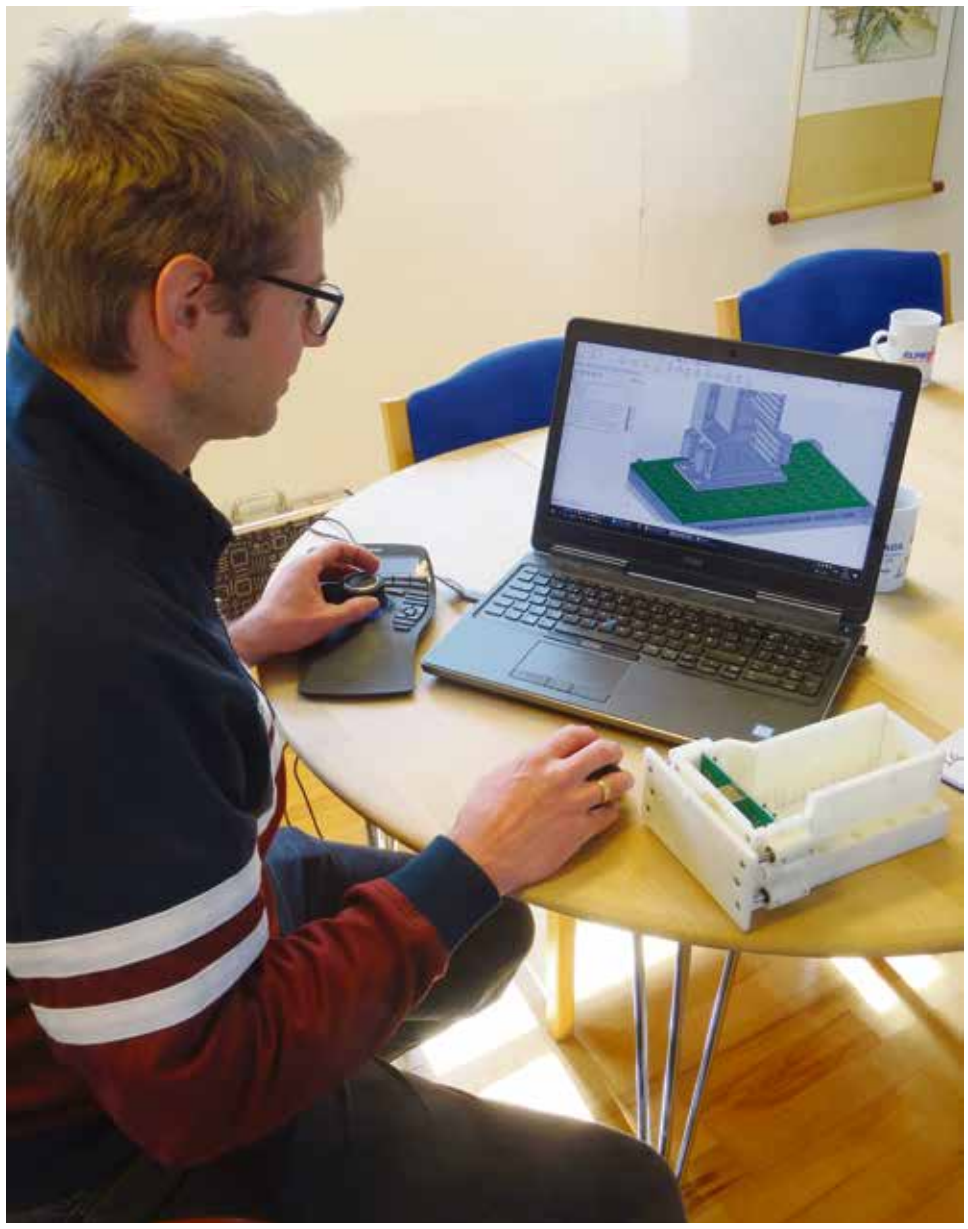
ESD-SIKRING – VI HAR ALT

– ESD-HÆVE/SÆNKEBORDE
– ESD-STOLE
– ESD-RULLEBORDE
– ESD-KASSER m.m.m.

TEST OS
Vi har meget mere i webshoppen

ZENITECH.DK
+45 96 17 08 18

ZENITECH
... din specialist i ESD og renrum



Mikkel Høg viser, hvordan man kan portere sit design fra Macaos via et CAD-program til 3D-printerfiler. Det viste design er realiseret i form af en flying-probe tester, hvor man kan indbygge sit eget logik- og programmeringkort i den probe, man selv fremstiller.

probes bevæger sig i x-y-planet. Det smarte ved en sådan løsning er, at man med samme platform kan programmere IC'er på printet. Det er en nem og kompakt idé, siger Mikkel Høg, mens han demonstrerer softwaren på en almindelig pc.

Når man taler om 3D-print, så kan Elprint hjælpe med fremstilling af 3D-printede emner, som fremstår langt mere "professionelt" end de billigste 3D-printere, der godt kan virke lidt "grynede" i designet. Men en tur på landet – til Tjæreby – kan bestemt anbefales. Ord alene kan næppe forklare alle de tanker, der ligger til grund for innovationsrummet og det integrerede miljø rundt om Macaos. Men Elprint viser gerne, hvordan en løsning let kan realiseres for meget beskedne summer – hands-on …



Produktnyt

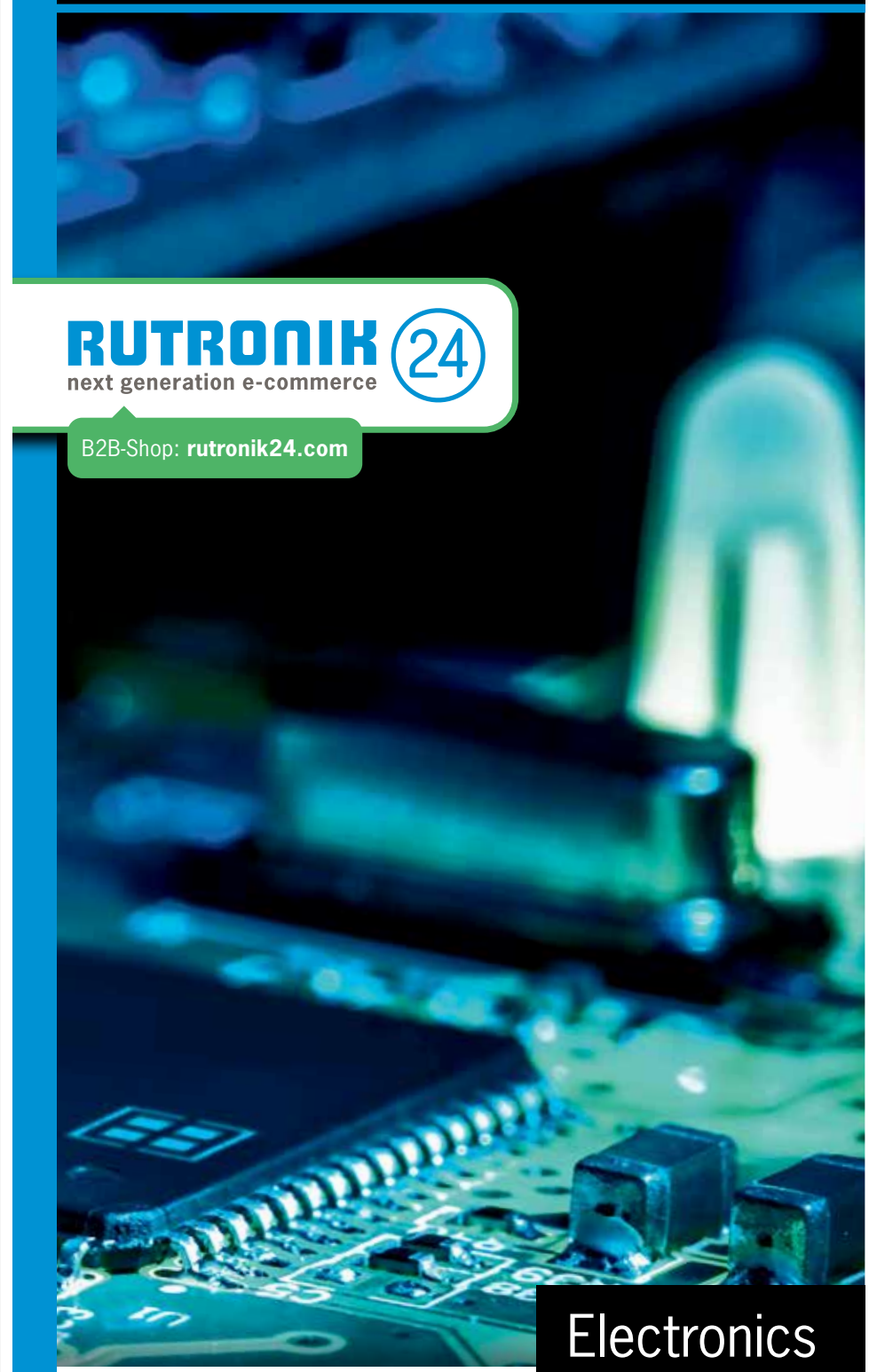
P-kanal MOSFETs i robuste, pladsbesparende LFPAK56-kapslinger

Nexperia, ekspert inden for vitale halvlederprodukter, lancerer industriens første familie af P-kanal MOSFETs i robuste, pladsbesparende LFPAK56 (Power-SO8) huse. De nye komponenter er AEC-Q101-kvalificerede til automotive applikationer og udgør ideelle erstatninger for DPAK MOSFETs med en reduktion på over 50 procent af footprint trods tilsvarende høje ydelsesniveauer. De nye produkter er tilgængelige i 30V – 60V typer med RDS(on) ned til 10mΩ (ved 30 V).
LFPAK-kapslingen er udformet med en kobber-clip-struktur, der oprindeligt er designet af Nexperia, og som siden er brugt i mange slags krævende applikationer som i bilbranchen i snart 20 år. Hustypen har vist sig at være betydeligt mere pålidelig, end AEC-standarden kræver, med pålidelighedsdata en faktor 2 over det påkrævede i tests. Pålideligheden på boardniveau er også øget gennem den enestående kapslingskonstruktion. Tidligere har kun N-kanal MOSFETs været tilgængelige i LFPAK-kapslinger, men på grund af industriens behov har Nexperia udvidet sin LFPAK56-portefølje til også at inkludere P-kanal-typer.



P-kanal MOSFETs i LFPAK56-huse kan leveres allerede nu. Mere information inklusive produkt-specs og datablade er tilgængelig på www.nexperia.com/lfpak56.

RUTRONIK
ELECTRONICS WORLDWIDE



RUTRONIK 24
next generation e-commerce
B2B-Shop: **rutronik24.com**

Electronics Worldwide

High-Tech Components for Your Innovations

As a leading distributor of electronic components we are able to offer you a wide portfolio of products, expert technical support for product development and design-in, individual logistics and supply chain management solutions as well as comprehensive services.

- Semiconductors
- Passive Components
- Electromechanical Components
- Displays & Monitors
- Boards & Systems
- Storage Technologies
- Wireless Technologies

For more information about RUTRONIK:
Tel. +45 7020 1963

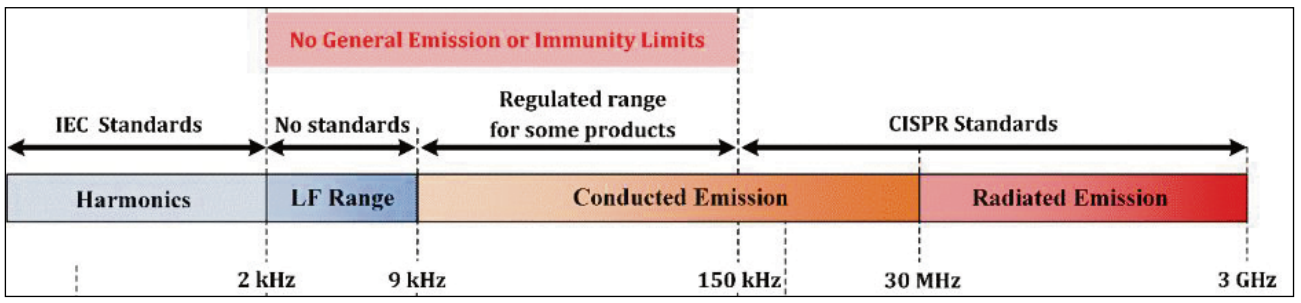
www.rutronik.com Committed to excellence

LOW HARM-projektet sætter fokus på strømforsyninger

Antallet af strømomformere forventes at stige drastisk i de kommende år, og med det vil sandsynligheden for forstyrrelser mellem omformer/apparat og omformer/omformer forventeligt stige. LOW HARM-projektet er ved at udarbejde værktøjer, der kan hjælpe industrien med denne udfordring

Af Per Thåstrup Jensen, Force Technology

Det globale skift mod et mere CO_2-neutralt teknologisk baseret energiparadigme har øget indførelsen af elektroniske strømforsyninger/strømomformere, der forventes at vokse i antal med en faktor 3 i perioden 2009 til 2035. Elektroniske strømomformere (power converters, strømforsyninger) er en central komponent i en fleksibel og pålidelig omformning af elektrisk energi fra vedvarende energikilder som solenergi til opladning af elektriske køretøjer, opladning af mobiltelefoner og computere, forsyning af LED-lamper, smart-meters og meget andet.



Figur 1: Manglende emissionskrav mellem 2kHz og 150kHz.

Processen med omformning af energien involverer generering af elektriske impulssignaler i omformeren. Dette fører til uønsket emission af elektrisk støj fra konverteringsprocessen. Og dette kan få forsyningsnettet og dets øvrige brugere til at reagere på utilsigtede måder eller medføre energitab og nedsat levetid.

Vigtig viden om filter og strømforsyning

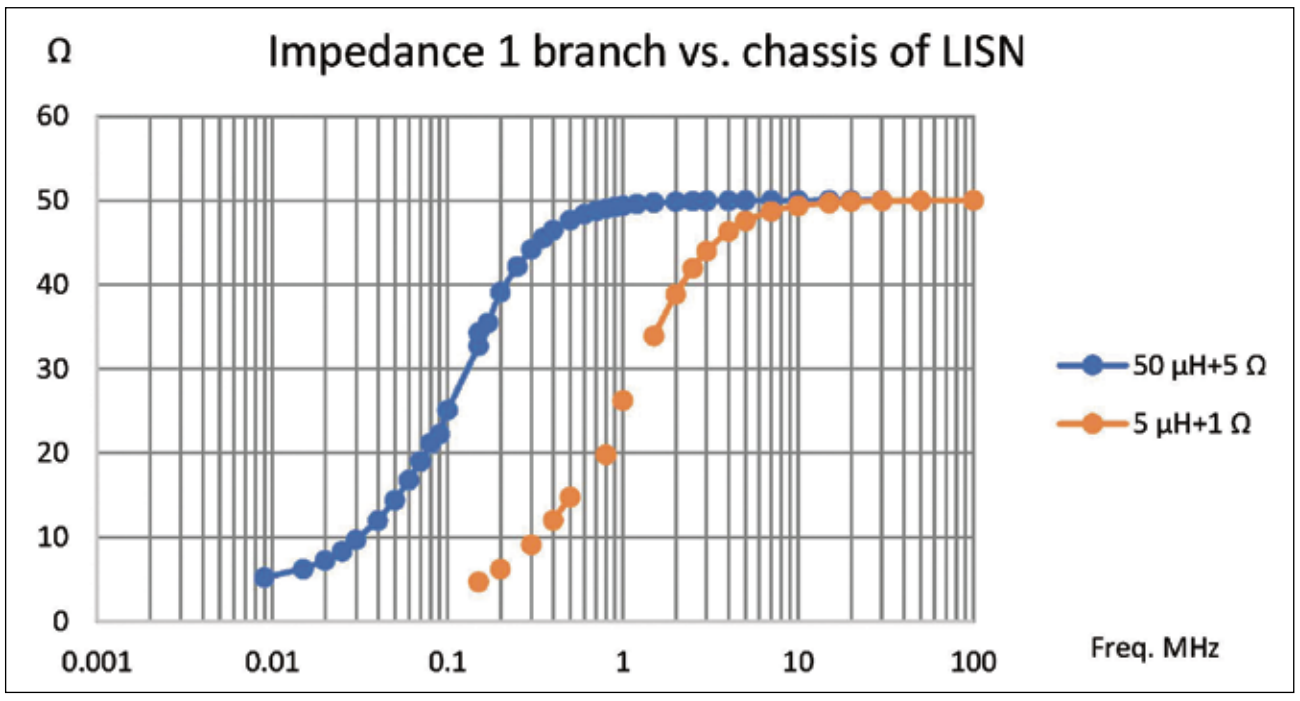
Aalborg Universitet, Energiteknik (AAU-ET), har kortlagt og identificeret støjvejen fra forskellige funktionelle dele af en strømomformer og til 230 V-tilslutningen. Med kendskab til støjens udbredelsesmåde er det muligt at opbygge brugbare modeller og beregne kredsløbskomponenter og filterkredsløb, som kan minimere forstyrrelse. Denne viden arbejder AAU-ET og Force Technology videre med i det fælles LOW HARM-forskningsprojekt.
Målet med LOW HARM-projektet er at udvikle og beskrive metode og vejledning i valg og design af en strømomformer, der som minimum kan opfylde emissionskrav i frekvensområdet 9kHz til 150kHz, og som kan sameksistere med et stort antal andre omformere i for eksempel et kontorområde, en husholdning eller forsyning fra samme sikringsgruppe/forsyningstavle.

Den sidste bid af frekvensområdet

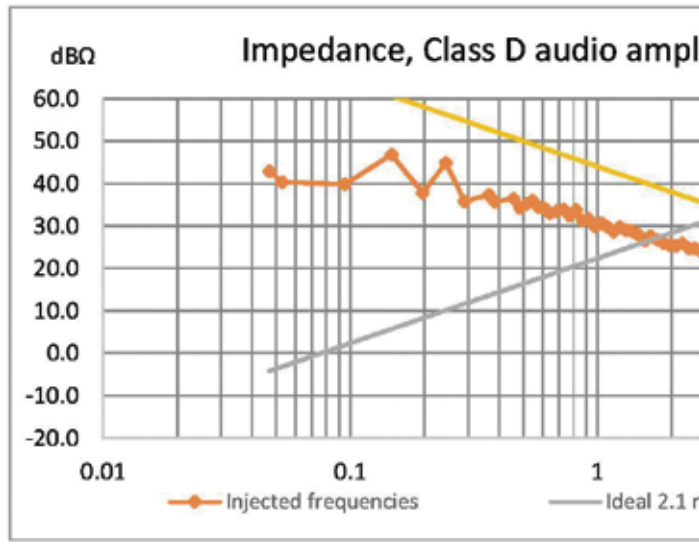
Standardiseringsorganisationerne IEC og CISPR har siden radioens opfindelse arbejdet med at sikre fornuftige modtageforhold for radiosignaler. CISPR's mere end 80-årige historie er en langvarig, gradvis udvidelse og forbedring af både målemetoder, krav til måleudstyr og ikke mindst grænseværdier for radiostøj.
Mens der er grænseværdier for elektrisk støj fra 150kHz og opad gældende for alle former for netforsynede apparater (se Figur 1), er frekvensområdet 9kHz til 150kHz kun reguleret i ganske få standarder. Ved de helt lave frekvenser har man i en del år haft krav til begrænsning af støj fra netforsyningen op til harmonisk overtone nr. 40 af de 50Hz, nemlig 2kHz.
For området mellem 2kHz og 9kHz findes der i dag ingen internationale standarder. IEC Technical Committee 77A er først nu i gang med at udvikle emissionskrav for hele frekvensområdet 2kHz til 150kHz. Både Force Technology og AAU-ET deltager i dette standardiseringsarbejde.

Fastlæggelse af compatibility levels og grænseværdier er på vej

Når grænseværdier ("limits") skal fastlægges, anvender IEC/CISPR "compatibility levels" som udgangspunkt. IEC definerer selv "compatibility levels" som "de højest observerede niveauer af støj i frekvensområdet i det elektriske



Figur 2: Impedanser af 2 forskellige LISN (Line Impedance Stabilizing Network).

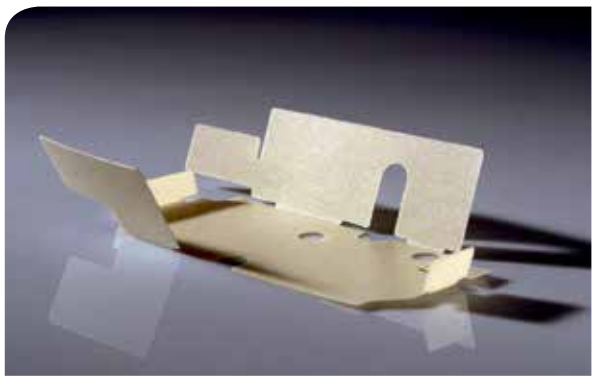


Figur 4: Impedansen af en klasse D audio forstærker, 2 x 12W output. 40dBΩ = 100

SYNFLEX
Insulation Systems
Part of SynFlex Group

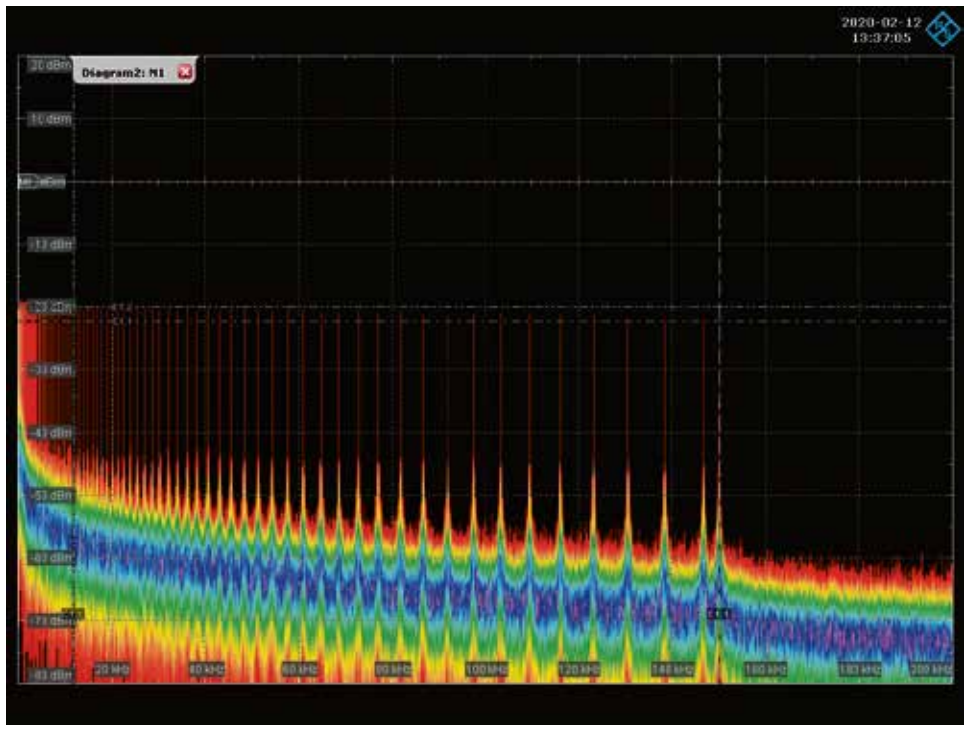
Laserskåret, udstanset, formet, bukket

Emner udføres

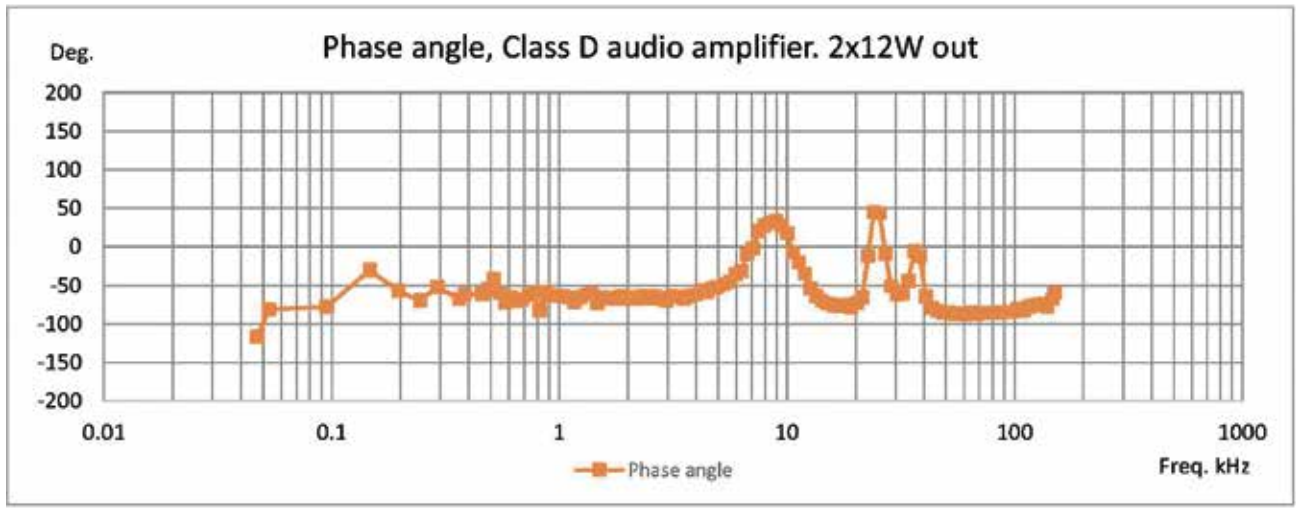


Emne i polyesterlaminat (DMD), Mekanisk adskillelse

SynFlex A/S, info@synflex.dk, Tlf.: +45-44-48-55-00

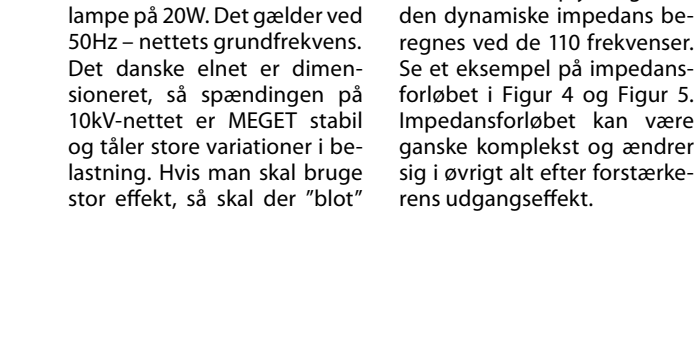


Figur 3: Multitone testsignal, 110 toner.



Figur 5: Fasevinkel for impedans, samme klasse D audioforstærker.

miljø" (se faktaboks om compatibility levels).
Det er selvfølgelig lidt svært at finde frem til disse, da der kun er beskrevne målemetoder og måleudstyr ned til 9kHz. Så her betrædes nærmest jomfruelig grund. Der findes masser af egnet måleudstyr og masser af mulige målemetoder. Der er bare ikke fastlagt international enighed endnu. IEC's komité for lavfrekvente fænomener, TC77A, afholdt arbejdsgruppe i København i februar 2020 med dette emne på dagsordenen. Der er stadig



Ω. 0 dBΩ = 1Ω.

et stykke vej til enighed, kan man roligt sige.
Grænseværdier lægges typisk med en sikkerhedsmargin op til de højere "compatibility levels". 10dB eller 20dB kan måske være en realistisk margin. Industrien presser på for regler, der ikke hindrer fungerende strømforsyninger og motordrev i at kunne sælges. Energiselskaber og producenter af visse produktgrupper vil gerne holde støjniveauet lavt, så der undgås driftsforstyrrelser, forøgede effekttab eller nedbrud af elektronik på grund af kraftig støj på nettet.

Nettets impedans spiller ind

Lavspændingsnettet med 230V og 3 x 400V regnes normalt som en meget lav impedans. Spændingen er normalt nogenlunde upåvirket af, om man starter en elkedel på 10A, eller om man tænder en lampe på 20W. Det gælder ved 50Hz – nettets grundfrekvens. Det danske elnet er dimensioneret, så spændingen på 10kV-nettet er MEGET stabil og tåler store variationer i belastning. Hvis man skal bruge stor effekt, så skal der "blot" en større 10kV-transformer til. Anderledes ser det ud, hvis man betragter nettet ved lidt højere frekvenser, for eksempel ved 2kHz eller 20kHz. Her betyder resistans og induktans i ledningsnettet, at forsyningen ikke er lige så stiv. Jo højere frekvens, jo "blødere" net. Når strømforsyninger kobles til nettet og udsender emission ved multipla af 50Hz (100Hz, 150Hz ...), så udgør samspillet mellem nettets impedans og strømforsyningens egen impedans en udfordring. Begge impedanser skal tages med i dimensionering af et filter, der kan fungere i frekvensområdet under 150kHz. Ved måling af emission i laboratoriet benyttes en fastlagt netimpedans (LISN, Line Impedance Stabilizing Network) (se Figur 2).

Programmer din impedans

LOW HARM-projektet arbejder med samspillet mellem strømforsyningens og elnettets impedans. En del-aktivitet har været at karakterisere indgangsimpedansen af en strømforsyning i drift. Projektet har tilpasset en teknik, hvor der anvendes multitone testsignal, som tilføjes oven i 230V 50Hz-spændingen. Målesignalet er skabt med op til 110 frekvenser (se Figur 3), der er fordelt, så de ikke ligger lige oven i 50Hz harmoniske frekvenser.
Når strøm og spænding er målt (med faseoplysning), kan den dynamiske impedans beregnes ved de 110 frekvenser. Se et eksempel på impedansforløbet i Figur 4 og Figur 5. Impedansforløbet kan være ganske komplekst og ændrer sig i øvrigt alt efter forstærkerens udgangseffekt.
AAU-ET har eftervist, at impedansernes forløb kan ændres og tilpasses ved at ændre på feedback parametre i control loops for strøm- og spændingsregulering i konstruktionen. Uheldige valg i opsætningen kan føre til ustabilitet i strømforsyningen (selvsving) ved visse netimpedanser.

Mistilpasning via et filter

Analyserne af impedans skal benyttes til opbygning af et grafisk brugerinterface (GUI), som kan estimere støjudsendelsen ved de lave frekvenser og dermed assistere med opbygning af et passende filter til en strømforsyning, der skal overholde de kommende emissionskrav under 150kHz.
Reduktion af den uønskede emission sker oftest ved at anvende et filter, der mistilpasser støjgeneratorens impedans. Hvis generatoren er højimpedanset (en "strømkilde"), så bør filtret udgøre en lav impedans – og vice versa. Både elnettets og strømforsyningens impedans indgår i denne mistilpasningsbetragtning, og derfor skal begge kendes.
LOW HARM-projektet er finansieret gennem innovationsnetværket Inno-SE og afsluttes med udgangen af 2020. De udviklede værktøjer fra LOW HARM-projektet vil blive gjort tilgængelige for dansk industri, og projektets erfaringer bliver formidlet gennem fagpresse, fagfora, EMC Klubben, nyhedsbreve, Master- og ph.d.-træning samt en workshop. Projektet forventes at lede op til en mere dybdegående forskningsaktivitet hos Aalborg Universitet, Energiteknik (AAU-ET), https://www.iec.ch/emc/basic_emc/.



Smarte forsyninger til en smart industri

Strømforsyninger er kernen i al slags elektronik, og derfor skal forsyningsproducenterne ofte udvikle nye strømforsyninger år før, en given applikation når ud på markedet. Det er en udfordring at gøre netop dét, og forsyningsdesignerne må arbejde tæt sammen med system- og apparatproducenter for at opfylde kundernes fremtidige behov. Det kræver præcise analyser af de kommende trends for at vide, hvilke forsyningsbehov de kommende år inden for industrien måtte have

Af Patrick Le Fèvre, marcomchef, PRBX

Med usikkerhed i den globale økonomi oven på Covid-19-pandemien, handelskrigen Brexit, mangel på kvalificeret arbejdskraft 99,99 procents kvalitetskrav og mange andre forhold er hastigheden i ændringerne af det industrielle landskab fra "konventionelt" til "smart" taget til. I en undersøgelse udført af Capgemini Digital Transformation Institute estimerer man, at smarte fabrikker inden for de kommende fem år vil bidrage med op til 1,5 milliarder USD i den samlede industri. Det er en betydelig portion, og selv om strømforsyninger kun udgør en lille del af dét beløb, så er det en vækst, man ikke kan sidde overhørig. Det vil dog kræve en stor teknisk indsats fra producenterne af strømforsyninger at opfylde kundernes forventninger.

I en tid, hvor man taler om, at Industri 5.0 vil fokusere på samarbejdet mellem menneske og maskine, er Industri 4.0 endnu kun i sin spæde start, selv om antallet af nye applikationer er vildt imponerende. Der er skrevet meget om Industri 4.0 og intelligente forsyningsløsninger, men siden 2015 har vi set andre segmenter – som medico – bevæge sig hurtigere fremad mod smartere automationsniveauer, ligesom et stigende antal robotter kræver strømforsyninger, som opfylder både de medicinske og industrielle sikkerhedsgodkendelser.



Cosels RBC200F har triple isolerede outputs til små og mellemstore robot- og fabriksautomationsformål.

Små og mellemstore robotter bliver stadigt mere udbredte over hele industrien, og et mylder af mindre robotter udfører i dag komplekse opgaver, der hjælper til en generel forbedring af livskvaliteten (som hjemme-healthcare robotter, der hjælper handicappede personer med daglige gøremål) og endda hjælper kirurger med komplekse operationer, der muligvis også kan udføres fjernstyret fra et helt andet sted på kloden. Det kirurgiske robotmarked alene forventes at vokse fra 3,9 milliarder USD (2010) til 6,5 milliarder i 2023 – og det er kun en brøkdel af de forventede 600.000 robotprojekter, der estimeres planlagt til 2023.

Smarte forsyninger til små og mellemstore robotter

Powerbox (PRBX) og moderselskabet Cosel udvikler løbende forsyninger til industriens – og medicosektorens – mest krævende formål, og der er et stigende behov fra systemdesignere for nye typer af strømforsyninger med mange nye indbyggede funktioner samt behov for en højere grad af fleksibilitet i konfigurationen samt flere kommunikations-interfaces.

Industri- og medico-segmenterne er på flere punkter påvirket af udviklingen inden for IoT-miljøet, og for strømforsyninger lige fra nogle få watt til flere kW er kommunikation en stadigt mere vigtig del. Vi er vant til CAN Bus eller PMBus, men i den smarte industri vil strømforsyninger blive en aktiv del af M2M (machine-to-machine) arkitekturen med – ofte – embedded radiokommunikation, og det kræver en langt hurtigere buskommunikation end dagens gældende praksis.

For mange ligner det sci-fi, men allerede i dag – blandt andet i bilindustrien – kan strømforsyningerne styre og teste Li-Ion-batteriladningen under bilens fremstilling som et autonomt udstyr. Det beskriver ladetilstanden for den næste station i montageprocessen, så opladning og test kan ske uden afbrydelse. Alle strømforsyninger kommunikerer via radiotransmission, så producenterne fysisk kan flytte ladeudstyret med bilerne i det omfang, det er nødvendigt.

Et andet område er den nye generation af små og mellemstore robotter, der bruges i mange slags industrier og i medicosektoren. Integrationsniveauet er allerede imponerende, og forsyningsproducenterne skal integrere flere funktioner som IGBT gate-drivere med høje isolationsniveauer ved siden af de

CREATING VALUE



CABCON CONTACTS ER OGSÅ KUNDE-TILPASSEDE LØSNINGER

- FX MÆRKNING OG FARVER, KODEPINDE, OVERFLADEBEHANDLING, EMBALLERING SAMT CUSTOMMADE PLASTHUSE OG METALDELE + ET OMFATTENDE STANDARDPROGRAM

cabcon CONTACTS

Stamholmen 193A · DK-2650 Hvidovre
Phone: +45 38 76 03 15 · www.cabconcontacts.com





Smart-factory automation er allerede etableret i mange industrier, men med fremskridt inden for AI, fjernkommunikation samt behovet for kortere forsyningstider hos kunderne forventes markedet at eksplodere i de kommende år. (Kilde: Shutterstock / PaO Studio / PRBX)

normale effektkanaler. Dertil kommer den fleksibilitet, som mange designere kræver med hensyn til kombinationerne af spændinger på forsyningernes output.

Udfordringer bliver tilføjet udfordringer

Da små og mellemstore robotter buges forskelligt i varierende industrier, så kræver robotproducenterne også forskellige strømforsyninger for at overholde industrielle standarder som EN62477-1 (OVC III), der gør det muligt at forbinde udstyr direkte til et distributionspanel. Men også den nye standard, EN62368-1, der oprindeligt var skabt til audio-, video- og IT-udstyr såvel som de medicotekniske standarder under IEC 60601-1, indgår i certificeringerne af robotter og deres strømforsyninger. Forsyningsdesignerne skal også tage hensyn til det stigende antal drifts- og sikkerhedsstandarder, som medfører endnu et lag af kompleksitet til et i forvejen udfordrende designmiljø.

Smart industri betyder også en smart måde at organisere fabrikkerne på, hvor de enkelte site-managers optimerer layout af såvel fabrik som arbejdsområder for at maksimere fleksibilitet og effektivitet. Eksempler inkluderer minimering af forsyningskabler til udstyret samt brug af Ethernet og andre datatransmissionsmedier til robust og sikker RF-kommunikation og dataudveksling.

Industrielle RF-kommunikationsnetværk vil udvikle og lette M2M-kommunikation, og selv om strømforsyningerne ikke i sig selv måtte have en indbygget RF-transmissionsevne, så vil de kræve et højere interaktionsniveau med deres omgivelser, end tilfældet er i dag. Som det er set inden for bilindustrien, så kan det være et krav for en række applikationer.

RF-kommunikation er et interessant forskningsområde for forsyningsdesignere, hvilket også gælder for den måde, hvorpå strømforsyninger vil følge udviklingen i M2M-miljøerne.

Smarte forsyninger af smart-factory automation

Smart fabriksautomation findes allerede i mange slags industrier, men med fremskridtene inden for AI (kunstig intelligens), fjernkommunikation og det stigende behov for kortere lead-times for kunderne forventes markedet at eksplodere i de kommende år. Tilsvarende vil også mængden af automatiserede pakkedistributionscentre vokse med en enorm hastighed i fremtiden. Den hurtige udvikling af e-commerce har skabt behov for mange højt automatiserede distributions-hubs med conveyers, sorterings-switche og meget andet udstyr, som kræver effektive og intelligente forsyningsløsninger, der kan arbejde sammen med – og i – krævende miljøer.

Designere og ejere af disse distributions-hubs står over for utallige udfordringer, da de skal få mange typer og fabrikater af udstyr til at fungere sammen. Den nyeste generation af distributions-hubs bygger på en meget sofistikeret arkitektur. Frem for at have en (lad os sige) 100 meter lang conveyer-linje består de nye linjer af kortere, individuelle segmenter – fem til ti meter lange – som kan tændes eller slukkes efter behov, når en pakke flyttes fra A til B. Hvert segment forsynes fra en DC-motor, der kræver en avanceret strømforsyning, som ikke blot er i stand til at levere den nødvendige effekt, men som også kan opfylde komplekse krav, der gælder for moderne distributions-hub-miljøer.

Traditionelt bliver DC-motorer under 1.000 watt forsynet fra en enkeltfaset AC/DC-forsyning. Men for at forenkle installation og for at reducere ubalanceret fasebelastning for bedre optimering af energien fra nettet kræver designere af distributions-hubs i dag, at alle strømforsyninger til DC-motorer bruger et trefaset input uanset effektniveauet. For samtidig at mindske energiforbruget og for at reducere peak-belastninger har designerne brug for forsyninger, der inkluderer styring af peak-belastninger, og som indeholder energilagring, så man kan lagre energi, når motorerne decellererer eller stopper – men også for at levere højere energiniveauer, når DC-motorerne aktiveres. Det bruger man typisk kondensatorer- eller supercaps til med styring fra en mikroprocessor af energiflowet i strømforsyningen.

De to eksempler beskriver de ændrede krav for systemdesignerne, det øgede behov for innovation og de udfordringer, som producenterne af strømforsyninger står overfor. Det er i høj grad spændende tider for forsyningsdesignerne – ikke kun for at tænke "ud-af-boksen", men også for at fylde mere funktionalitet i – netop – boksen …

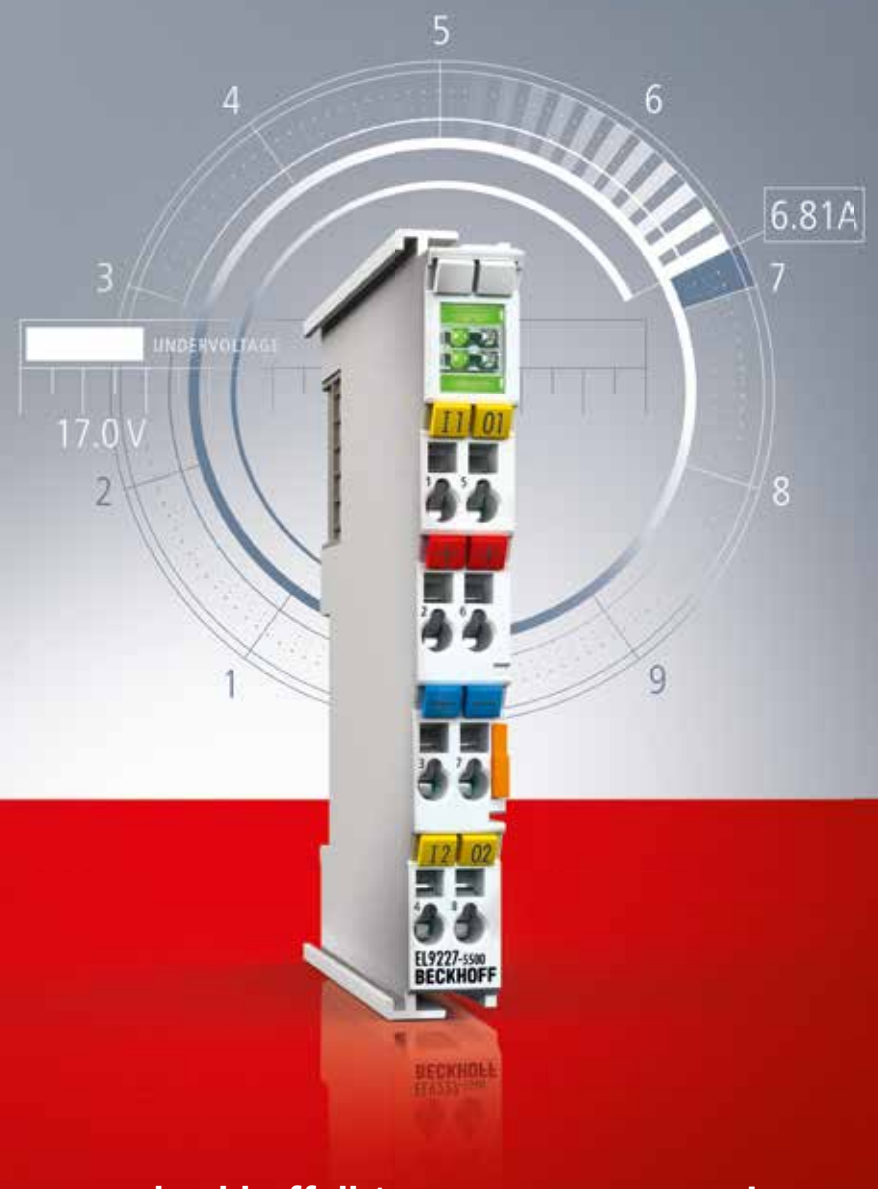


PRBX ENI250A24 er designet til high speed e-commerce distributions-hub conveyers. De indeholder mikroprocessor-styring og energi-recycling af energien til og fra de tilsluttede DC-motorer.

| EK12-16DK |

System-integreret overstrømsbeskyttelse med EtherCAT interface

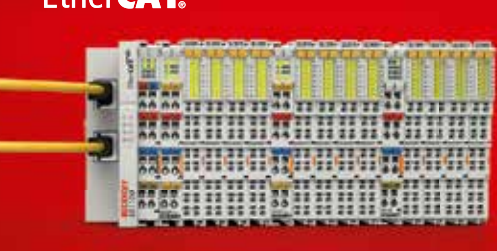
Ekstrem pladsbesparende og let anvendelig



www.beckhoff.dk/overcurrent-protection

I EtherCAT-terminalerne fra EL922x-serien integrerer Beckhoff overstrømsbeskyttelsen til sikring af 24 V DC systemer – inklusiv EtherCAT interface – i en kompakt 12 mm enhed. En overskuelig overvågning af installationen er dermed integreret direkte. EL922x kan benytte både interne klemmer og eksterne forbruger. Næsten alle typiske krav kan opfyldes gennem de individuelle indstillinger. Sortimentet består af i alt 19 forskellige standard og high-line terminaler med et særdeles stort antal analysemuligheder.

EtherCAT



Direkte integration af overstrømsbeskyttelse i I/O-systemet

New Automation Technology BECKHOFF

Connectivity er genvej til moderne og effektivt procesanlæg

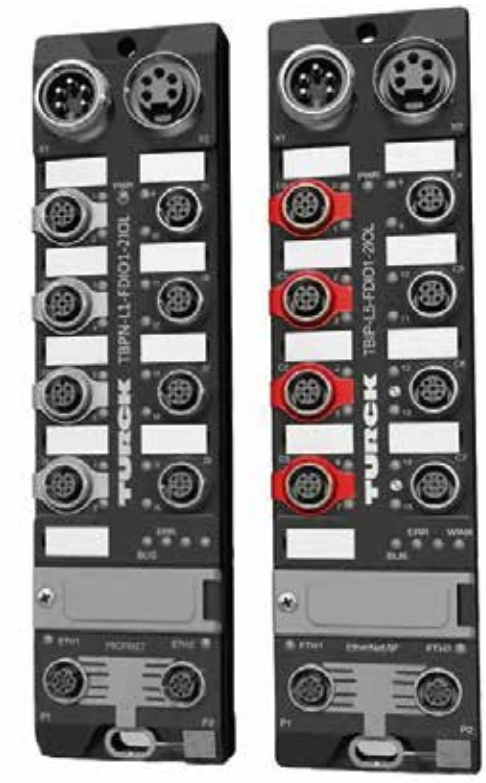
M12-konnektoren er den lille perle af en komponent, som letter opbygning, udvidelse og rekonfiguration af proces- og automationsanlæg. Følsgaard-agenturet Turck understøtter desuden modularitet i industrianlæg med sine protokoluafhængige IO'er med indbyggede FLC'er, der giver sikker kommunikation på OT-niveau

Af Søren Madsen, divisionschef, Automation, Hans Følsgaard A/S

Der var engang, hvor det nærmest var umuligt at sælge industrikomponenter baseret på modulære konnektorer. Næ tak, sagde fabrikscheferne, som hellere ville spare en flad halvtredser og i stedet foretrak skrueterminaler frem for de nemme og bekvemme industrikonnektorer. Det gav måske en marginal besparelse, men medførte omvendt "faste" anlæg, som var vanskelige at opgradere til nye standarder og funktioner, og som ofte krævede lukkede installationer indbygget i kasser.

Men markedet inden for proces- og automationsanlæg samt maskinbygning går i høj grad mod såvel åbne standarder og modularitet, som bedst kan samles under betegnelsen "connectivity". Meget skyldes brugen af IIoT- og Industri 4.0-begrebet, hvor fokus i høj grad bliver flyttet over på muligheden for lynhurtigt at ændre produktionen – eller endda produktionshardwaren – til at imødekomme behovet for fremstilling af one-offs eller småserier uden indgreb i den egentlige volumenproduktion. Tendensen bliver i høj grad forstærket af mange industrivirksomheders ønske om at kunne vælge frit mellem flere producenter af proces- og automationsudstyr for derved at kunne tænke i optimal funktion frem for at være bundet af udstyr fra én enkelt producent. Hidtil har den mulighed været begrænset af forskellige proprietære protokoller, der blandt andet har gjort det drilsk at blande eksempelvis amerikansk, asiatisk og europæisk udstyr – fordi feltbusserne ikke har været i stand til at kommunikere.

Hans Følsgaard A/S ser sig selv som industriens Teknikpartner, der uafhængigt af producenter og varemærker arbejder på at levere så integrerede automationsløsninger som muligt til sine kunder og partnere. Derfor har Følsgaard slået et stort slag for de åbne standarder og den simple konnektivitet, der bringer hele "plug-and-play"-filosofien ind i opbygning, udvidelse og re-konfiguration af industrielle systemer med et minimum af besvær.



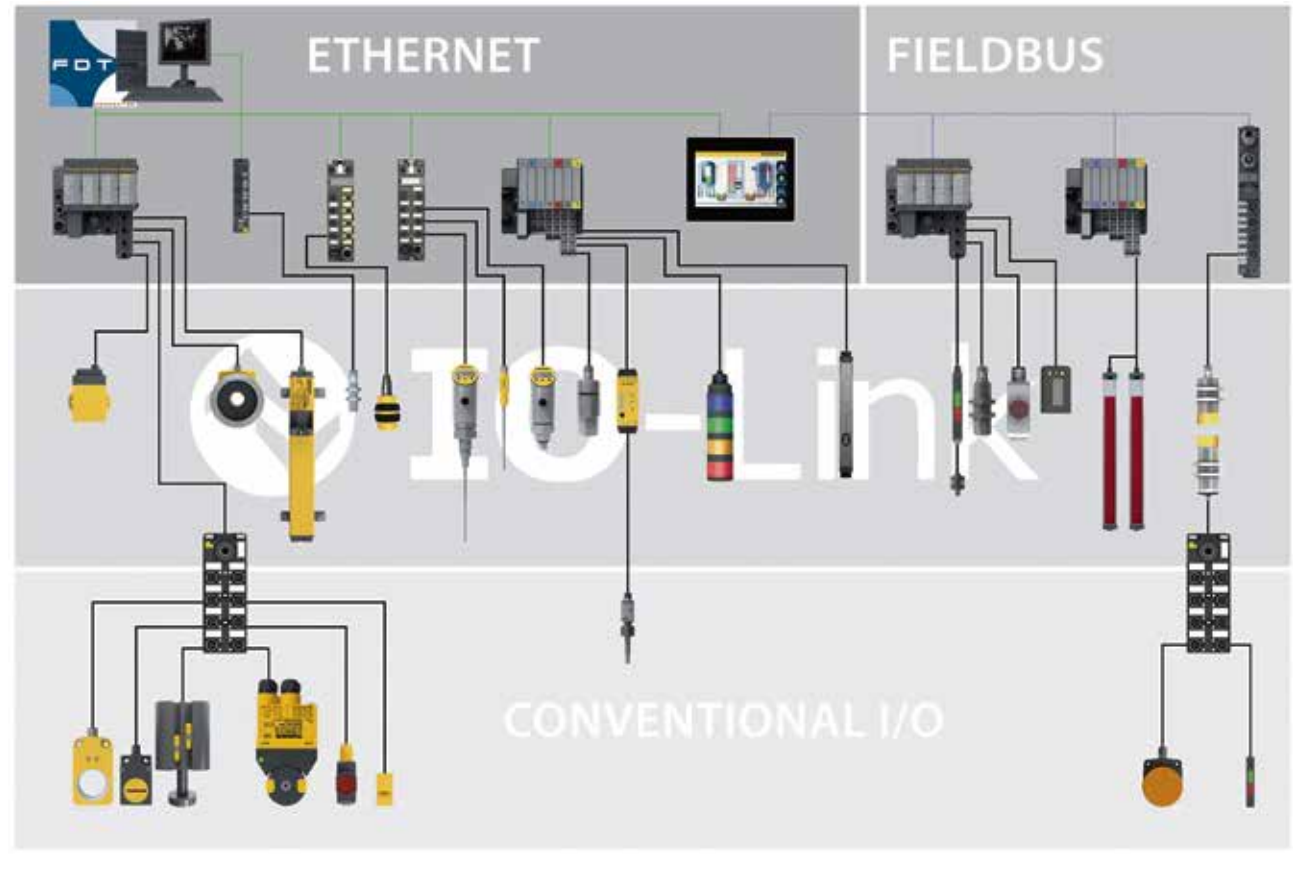
Turcks I/O-blokke kan programmeres til at gå i "island-mode", hvis et højere hierarki i et proces- eller automationsmiljø kobles ud. Det tillader blandt andet en vis grad af "soft-redundancy", og I/O-blokkene understøtter derved for visse produkter en "lille" PLC-funktion.

IP67-virksomhed

I forbindelse med kampen for åbne standarder er – især – M12-konnektoren en perle blandt industrikomponenter. Med M12 er vejen til den enkle connectivity i industrielle systemer banet med den lille fikse konnektors mulighed for at overføre såvel signaler og data som power-forsyningen op til 16 Ampere eller 630 V. Programmet omfatter således konnektorer til data eller signaler fra sensorer og betjeningstryk samt "power siden" som forsyning til magnetventiler og lignende.

Følsgaard-agenturet Turck beskriver sig selv som en "IP67-virksomhed", og deri ligger en stor del af hemmeligheden bag den ægte konnektivitet. Hele Følsgaard-programmet af industrielle modulløsninger, PLC'er, FLC'er, I/O-blokke, sikkerhedscontrollere, tryk til alarm og betjening samt industrielle lys- og lydgivere, kan stort set alle samles via M12-forbindelser. Det betyder, at de modulære løsninger i IP67-tæthedsklasse kan monteres uden på industrianlæggene uden behov for indbygning. Med et temperaturområde ned til -40 grader kan man således montere de individuelle komponenter eksternt uden behov for kabinet, da M12-konnekteringen forhindrer risici for berøring af spændingsbærende dele, ligesom den høje tæthedsklasse tillader afrensning med selv aggressive rengøringsmidler.

Turck supporterer desuden med sine intelligente produkter multiprotokol, som giver maksimal protokoluafhængighed, så eksempelvis IO-Link kan bringes til at kommunikere med Ethernet såvel som konventionelle I/O-løsninger. Modulerne kan endvidere fås med Codesys-baserede (åben standard) PLC'er som kan arbejde på tværs i et industrianlægs OT-lag (operativ teknologi på fabriksgulvet), hvilket er ganske afgørende, hvis man i et Industri 4.0-miljø skal opretholde eller ændre et produktionsforløb uden indgreb fra de øvre hierarkier som IT-, ERP- eller SCADA-lag.



Open-source connectivity er uafhængig af protokoller, så IO-Link kan koble Ethernet og Fieldbus sammen med konventionelle I/O'er. Turcks Multiprotokol-moduler er plug-and-play og "sniffer" selv ændringer af protokollen.

FLC'er kan erstatte PLC'er

Turcks proces- og automationsløsninger er altså netop dét: Løsninger, der ikke længere "bare" taler om digitale industrikomponenter, men hele systemer, der kan forbinde sensorer og cloud på flere forskellige måder. Turck er selvfølgelig heller ikke blind over for mulighederne for at lukke standarderne yderligere op, hvilket på sigt gør det meget sandsynligt, at Turcks produkter vil kunne fungere sømløst sammen med eksempelvis Mitsubishi-programmet. For Følsgaard vil en sådan udvikling være fantastisk, da det ville give en ubesværet konnektivitet mellem Mitsubishis overbevisende cobot-/robotløsninger og Turcks meget store program af industrielle løsninger.

Generelt bryder connectivity-tanken hierarkierne ned i de traditionelle industri-topologier. Og er systemerne i den simple ende af skalaen, kan man i mange tilfælde helt udelade komponenter som PLC'erne. Turck har med FLC-produkter (Field Logic Controller) løsninger, som kan erstatte traditionelle PLC-løsninger og udføre styring på OT-niveauet – i øvrigt ved temperaturer ned til -40 grader, hvad der kan være meget anvendeligt i eksempelvis fødevareproduktion som frysetørring eller lignende.

Tag nu Turcks TBEN-L-FLC, der er et kommunikations-interface med en embedded Codesys 3 baseret "mini-PLC", som er i stand til at håndtere data som almindelig slave i et traditionelt feltbussystem, men som også kan fungere som en selvstændig lille controller – og til fuld konnektering med M12-forbindelser. TBEN-L kan med andre ord fungere som en lokal, autonom FLC, der offloader det højere controller-hierarki og kommunikerer på tværs af protokoller i det operative lag eller blot operer i "island-mode", hvis det kræves.

Fordelen er, at man ved ændringer i et produktions-setup kan lade TBEN-L udføre en sekvensering af lokale maskiner, der kan træffe selvstændige beslutninger, så man opretholder et produktionsflow, selv om de overordnede controllere bliver programændret.

TBEN-L understøtter desuden et hav af kommunikationsbusser. Som master supporterer den interface-/controller-løsningen Modbus RTU, Profinet, CANopen, Ethernet/IP og Modbus TCP. Men også RS232 og RS485 kan bruges som påkrævet i Codesys. Desuden har TBEN-L otte generelle I/O'er til sensorer og aktuatorer.

Sikkerheds- og traditionel I/O i samme blok

Med Turcks Hybrid-moduler TBPN- og TBIP kombineres safety I/O med traditionelle I/O. Blokkene, som understøtter PROFIsafe og CIP Safety, har indbygget sikkerhedscontroller og er med sin kapslingsklasse IP67 helt enestående i markedet.

Man behøver ikke to separate systemer for at etablere nødstopfunktioner på sit udstyr. Med et anvendelsesområde ned til -40 grader er det en på alle måder nem og praktisk løsning.

Endelig arbejder Turck i deres Industri 4.0-rettede connectivity-miljø med RFID (radiofrekvens identifikation), som kan bruges til automatisk registrering af emner, værktøjer eller de "rigtige" medarbejdere i en given applikation. Med RFID kan man slippe for en mængde manuel registrering, og det letter praksis i hverdagen i mange produktionsmiljøer. Ydermere kan man i Turcks program vælge mellem HF- og UHF-løsninger, så man kan finde den perfekte balance mellem rækkevidde og følsomhed over for elektrisk- og elektromagnetisk støj.

En konsekvent brug af M12-konnektorer med IP67-tæthedsklasse gør integration af tryk, lyd og lys særdeles let uden behov for indkapsling af produkterne. Sammen med modulære I/O-løsninger kan disse blot monteres eksternt på maskinerne.

DRIFTSIKKER I HÅRDE INDUSTRIMILJØER

ODU®

A PERFECT ALLIANCE.

Pålidelige forbindelser til alle applikationer

Stabile elektriske kontakter med

- Mest pålidelige forbindelser
- Bedste strøm-belastbarhed
- Flest mating cycles



- Standard og individuelt kundetilpassede kontakter
- Pålidelig kontaktteknologi til problemfri drift

ODU-MAC®

Modulært konnektorsystem til kombination af power, signaler, fiberoptik, væske og trykluft.

www.odu-denmark.dk



Automatisk identifikation ved hjælp af RFID-læsere

Enheder, der bruger RFID-teknologi til identifikation, bruges i vid udstrækning til lagerlogistik, spedition eller styring. Imidlertid kan det store antal tilgængelige løsninger og det hyppige behov for at integrere dem i et enkelt, sammenhængende system være problematisk og tidskrævende. Elatec RFID-systemer giver mulighed for at reducere de omkostninger og den tid, der er nødvendig for at integrere nye løsninger i eksisterende systemer

Af Marta Dudzińska, TME

Dynamisk udvikling af markedet af RFID-systemer og trådløs kommunikation medfører nye udfordringer for udstyrsproducenter og løsningsintegratorer. De vedrører ikke kun elektromagnetisk kompatibilitet, men også valget af identifikationsstandard og typen af anvendte transponder-systemer og læsere eller programmeringsenheder, der understøtter dem.

Uanset anvendelsesområdet er det afgørende element at vælge den rigtige RFID-teknologi, der bruges til identifikation. Dens valg afhænger af et antal faktorer, såsom den forventede rækkevidde, typen af identificerede objekter og om tovejskommunikation med transponderen er påkrævet. Nogle af disse systemer, bortset fra muligheden for at gemme et unikt mærke i permanent hukommelse, giver også mulighed for ikke-flygtig lagring af data og på samme tid for kryptering af kommunikation med det overordnede system.

Valget af teknologi, der bruges til identifikation, er desto vigtigere, da mange forskellige RFID-standarder, der adskiller sig med hensyn til det anvendte frekvensbånd (og dermed dimensionerne af antennen og transpondersystemerne), rækkevidde, modulationstype, dataoverførselshastighed osv., fungerer sideløbende. Dette kan føre til en situation, hvor nyindførte løsninger afviger i kommunikationsstandarden fra de hidtil anvendte. Et eksempel på et sådant problem kan være en kontorbygning, der bruger RFID-teknologi til at registrere arbejdstid og kontrollere adgangen til værelser. I en sådan bygning kan der på et tidspunkt være behov for at integrere et ekstra system, der giver bestemte medarbejdere adgang til printere eller kopimaskiner, også udstyret med RFID-læsere. Imidlertid vil de installerede læsere normalt arbejde ved hjælp af en anden datatransmissionsstandard end den, der bruges i adgangskontrolsystemet. Denne situation kan tvinge medarbejderne til at bruge to eller flere kort: et til adgang til arbejdspladsen og et eller flere til identifikation af en printer eller kopimaskine.

> Uanset anvendelsesområdet er det afgørende element at vælge den rigtige RFID-teknologi

Multisystemlæsere/ programmeringsenheder

Dette problem blev konstateret af Elatec, en velkendt producent af løsninger til RFID-systemer. Firmaet tilbyder universelle, brugsklare læsere/programmeringsenheder, der er tilsluttet til det overordnede system via en seriel grænseflade og husløse RFID-moduler beregnet til producenter af OEM'er. Klare læsere/programmeringsenheder understøtter ofte RS232- eller USB-kommunikation, mens OEM-moduler også understøtter mange andre standarder, hvilket giver designeren spillerum og let tilpasning af læseren/programmeringsenheden til de tilgængelige hardwareressourcer.

Det er værd at kigge på specifikke eksempler. TWN4 Multitech LEGIC 42-type læser tilgængelig i TME's tilbud (foto 1) arbejder i mange frekvensbånd, der adskiller sig væsentligt fra hinanden, dvs.: 125kHz, 134,2kHz, 13,56MHz. Læseren er udstyret med RS232 og USB-grænseflader. Producenten leverer drivere til Windows og Linux. Denne type læser tilbydes også som et OEM-modul. I denne version kan den ud over dem, der er nævnt ovenfor, også samarbejde med det overordnede system ved hjælp af serielle grænseflader (logisk niveau 3.3V, tolerabelt 5V CMOS, I2C). I specielle versioner kan det også kommunikere via SPI, Wiegand, CAN og 1-wire grænseflader.

Hvad angår radiogrænsefladen findes der støtte til transpondere af mange producenter, blandt andet Atmel (nu Microchip), EM, ST, NXP, Texas TI, HID, LEGIC og andre, der arbejder med standarder ISO14443A/B, ISO15693, ISO18092/ECMA-340 (NFC), HITAG, UNIQUE, ISO14443 A+B (Mifare DESFire EV1, Mifare Plus, Mifare SmartMX, my-d move, PayPass itp.), ISO15693 (EM4035, Tag-It, my-d vicinity, ICODE SLI), Mifare Classic, Mifare Ultralight, Sony FeliCa, NFC Forum Tag Type 2-4, Pi-





Elatecs TWN4 Multitech 2-type OEM-læser/programmeringsenhed.

coPass, HID iCLASS. Læserens plade er udstyret med en integreret radioantenne, der fungerer i 125kHz- / 134kHz- / 13,56Mhz-båndet brugt af disse standarder. Ud over grænsefladen til det overordnede system har læseren også otte GPIO-udgange, som kan bruges til at kontrollere en kompatibel lås, kontroldiode, lydsignal osv., og deres funktionsmåde kan programmeres ved hjælp af et scriptsprog.

Identifikation ved hjælp af en smartphone

Det skal bemærkes, at ud over støtte af de fleste RFID-teknologier understøtter læseren/programmeringsenheden også NFC og Bluetooth Low Energy (BLE)-teknologier, der bruges i forbrugerenheder, såsom en smartphone eller tablet. Takket være dette må man undlade at bruge RFID-kort til identifikation og i stedet bruge for eksempel en smartphone med det relevante program installeret. Læseren understøtter de mest populære modeller, såsom iPhone og smartphones med Android- og Windows-operativsystemer. For at bygge videre på eksemplet med en kontorbygning tillader brugen af Elatec-læsere at undgå identifikationsproblemer. Alternativt i stedet for at bære et kort eller et sæt af dem er det nok at udstyre medarbejderes smartphones med den passende applikation.

Brugere af OEM-moduler vil sikkert værdsætte det faktum, at Elatec står bag deres produktion, da firmaet med sit omdømme garanterer overensstemmelse med elektromagnetiske kompatibilitetsstandarder, produktionsstandarder (for eksempel RoHS 2) og deres pålidelighed. Mere information er tilgængelig på forhandlerens, TME's, webside.

Scriptsprog og genkendelse af RFID-teknologi

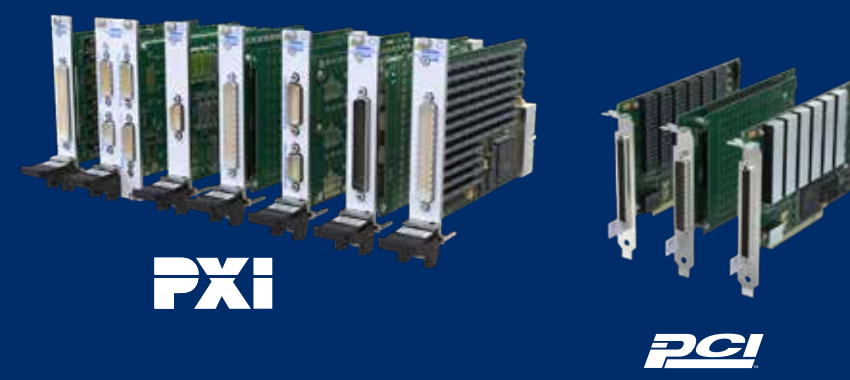
Producenten leverer en softwarepakke til oprettelse af applikationer til læsere, så funktionaliteten kan automatiseres ved hjælp af scripts, der direkte understøttes af læserens processor. Derudover kan scriptet ændres til enhver tid, og takket være dette kan læseren, efter at have modtaget en kommando om at ændre driftsformen, arbejde ved hjælp af en anden RFID-standard. I TWN4-modulet, der er beskrevet ovenfor, kan der foretages ændringer ved hjælp af den trådløse grænseflade eller et konfigurationskort, der tilbydes af Elatec. Dette er en stor bekvemmelighed for servicemedarbejdere og teknikere, der om nødvendigt ikke spilder tid på at afmontere integrerede enheder, men er i stand til at udføre den nødvendige rekonfigurering på en non-invasiv måde.

I migrationsscenarier fra det ene system til det andet, som i det eksempel, der er beskrevet tidligere, er genkendelse af den aktuelt anvendte RFID-teknologi nødvendig for at kunne foreslå en ny optimal løsning. Normalt til dette formål ville det være nødvendigt at sende leverandøren eller integratoren det RFID-kort, der bruges i den eksisterende applikation. Denne lange procedure er ikke længere påkrævet takket være Elatecs RFID-analyseværktøjer, såsom TechTracer Lite. Det kan genkende RFID-teknologier, der bruges i en allerede fungerende løsning, på stedet. Som et resultat sparer både løsningsudbyderen og kunden tid, omkostninger og risikoen for mulige fejl.

Mere information om Elatec RFID-læsere/programmeringsenheder er tilgængelig på http://tiny.cc/qlgoiz.

> Brugere af OEM-moduler vil sikkert værdsætte det faktum, at Elatec står bag deres produktion

Sensor Simulation *from Pickering*



- Replicate Environmental Conditions by Accurately Simulating ECU Sensors
- **300+** Programmable Resistor & dedicated RTD, Thermocouple & Strain Gauge Simulator Modules
- Comprehensive range of modular Fault-Insertion Switching to validate ECU behavior
- Utilises scalable, open architecture, industry-standard platforms (PXI & PCI)
- Support for commonly used HIL real-time programming environments including those from National Instruments, Mathworks and Opal-RT
- Supported by Pickering's cables and connector solutions

For more information go to: **pickeringtest.com/resistors**

3 Year Warranty

pickering

pickeringtest.com
+46 (0)340 690669 | ndsales@pickeringtest.com

NECAS er Skandinaviens eneste EN/AS9100 certificerede EMS virksomhed
- vi arbejder i henhold til IPC A610 klasse 2 og 3

IPC

Outsourcing af elektronik produktion, hvor **sikkerhed** og **konkurrencekraft** betyder alt...



NECAS har **mere end 28 års erfaring** som produktionspartner for industrielle kunder worldwide, herunder fly, rumfart, defence, security og offshore. En dynamisk og troværdig samarbejdspartner med **fleksibilitet og knowhow** på teknologi, proces og logistik - fra strategi og indkøb til produktion, test og levering.

NECAS er medlem af Censec og DIFAT. Vi er certificeret efter ISO 9001, ATEX 94/9/EC, EN9100 og IPC A610. Få mere at vide om **NECAS** og sikker **kundespecifik** elektronik, der tilfører konkurrencekraft på www.necas.com

necas®
OEM ELECTRONIC SOLUTIONS

ATEX

Necas A/S · Juelstrupparken9 · 9530Støvring · +4596868788 · necas@necas.com · www.necas.com

RESPONS.COM

Ikke alle kabler har samme kvalitet

Hvad er forskellene mellem billige og dyre USB- eller HDMI-kabler? Kabler kan ligne hinanden, og specifikationerne kan se identiske ud, men alligevel kan der være store forskelle, som vi skal se på i de følgende eksempler på USB Type-C og ultra high-speed HDMI-kabler

Af Martin Pfalzgraf, teknisk support, Rutronik Elektronische Bauelemente

Alle USB- eller HDMI-kabler overfører video- og audiodata, signaler og strømme. Hvis der opstår fejl, bliver de som regel elektronisk kompenserede, og hastighed eller niveau reduceret om nødvendigt. Selv om der ikke er synlige kvalitetsforskelle, så findes de alligevel som interrupts i lyd og billede, pixeleringer, lavere datarater end specificeret, drop-outs eller langsom opladning – eller mindre overført effekt mellem strømforsyning og apparat.

Kabelkvalitet opdeles i fire niveauer. Med hver niveauforhøjelse opfylder et kabel højere specifikationer. Da de niveauer som regel kun kan nås med bedre materialer, produktions- og testprocesser, stiger omkostningerne typisk for hvert højere niveau. Det er dog ikke altid let at vurdere, hvilken kvalitetsstandard et kabel har. Især på forbrugermarkedet er produktbeskrivelserne langt fra tilstrækkelige.

Ubeskyttede begreber som "hurtigladerkabel" eller "high-speed datakabel" indikerer ofte kvaliteter, som et kommercielt kabel slet ikke har. Men også "løjerlige" kombinationer af hardware og specifikationer som underlødige kabler med USB Type C-konnektorer er set. Med et passivt kabel er kun USB 2.0 supporteret uanset en USB Type C-konnektor. Intet kabel er stærkere end sit svageste led. Og for kabler til effektoverførsel: Jo større tværsnit, desto mindre spændingsfald og jo bedre kabel. Men selv med de korrekte fakta kan der være ugler i mosen. Det er næsten kun leverandører af kabler til det professionelle segment,



JAE's skruelås opfylder industrielle krav til robust og sikker mating i vibrerende miljøer.



For den bedste transmissionskvalitet bruger JAE en localizer i sine USB 3.1-konnektorer, hvad der sikrer præcis alignment af konnektorernes pins.

der opfylder de præcist definerede specifikationer med reference til etablerede standarder og testprocedurer.

Første kvalitetsniveau: højtydende komponenter

Første kvalitetsniveau handler kun om at opnå den specificerede ydelse. Kan komponenterne gøre, hvad de skal? På dette niveau er de fleste kabler udført i kobber. De enkelte corer er isolerede, og jo tykkere kabler er, desto større er den mulige strøm. Med en øget kabellængde taber HDMI-signaler kvalitet, og digital interferens øges. Hvis man skal spænde over en længere afstand uden betydeligt kvalitetstab, bør man vælge et tykkere kabel med flere corer.

Men også iltindhold i kobberet påvirker signalkvaliteten. For at opnå den ønskede ydelse kræves der typisk skær-

Sådan kan man genkende et højkvalitetskabel

- Specifikationer som temperaturområde, hastigheder, strøm og mating-antal er nummererede og tilgængelige i datablade og på leverandøres website.
- Detaljer er til rådighed for ledertværsnit for data- og forsyningsledere samt antallet af individuelle tråde i hver leder.
- Der vil mindst være dobbeltskærmning sammen med en indikation af interferens- samt signaldæmpning for kablet.
- Testraten er specificeret, mens funktions-og ældningstest er udført under ægte miljøtekniske forhold.
- Kabel er certificeret og mærket med beskyttede symboler og labels.
- Konstruktions- og designrelevante optimeringsteknikker er anvendt.
- Struktur og tykkelse af tråde og ledere samt coating af disse skal føles "rigtigt"..
- Forarbejdningskvaliteten er genkendelig.
- En langsigtet leveringssikkerhed er mulig.
- Der vil være USB-modstande.
- Specifik kontaktmodstand, signaldæmpning og skærmningsdæmpning er beskrevet.
- Der er integreret chip til USB-forsyning (USB-PD)
- Der er brugt passende materialer.
- Kablet opfylder RoHS- og REACH-kravene.
- Leverandørens erfaring inden krævende markeder som industri, bilbranchen, medico eller aerospace skal kunne tjekkes.

Nye USB- og HDMI-kabler har følgende ydelser:
USB Type-C
- 10Gbps (data) transmission rate (USB 3.1 Gen2)
- USB-ladning (USB power delivery) giver op til 100W (5A/20V)

Ultra high-speed HDMI
- Den nyeste transmissionsrate på 48Gbps.





Molex' HDMI-kabel garanterer den elektriske pålidelighed for konnektoren gennem brug af højkvalitets kapslingsmateriale samt en 3-tier insert-støbningsproces.

mede konnektorer i stedet for standardtyper. I visse tilfælde kan en øget pitch i konnektorerne også mindske crosstalk. Forgyldte kontakter har den fordel, at de ikke oxiderer. Det giver både en bedre kvalitetsoplevelse og holder friktion samt kontaktmodstand nede.
Forarbejdningskvaliteten spiller også ind, hvilket bliver synligt efter flere matings samt talrige ud- og oprulninger af kablet. For et nyt kabel skal konnektoren gribe ordentligt fat. Dårlige HDMI-kabler er ofte plaget af bøjede eller knækkede pins. Det gælder også forbindelsesstabiliteten. HDMI-konnektorer skal ideelt kunne isættes med let hånd og alligevel fungere stabilt uden wobbling.
Hvis bedre komponenter bliver brugt til konfektionering af et kabel, skal selve kablets egenskaber også forbedres tilsvarende. Ved høje strømme kan parasitiske effekter og induktive belastninger give interferens. Skærmning forbedrer dæmpningsegenskaberne – i sin enkleste form med folie og metalstrømpe rundt om kablet. Tykkelsen og stivheden af kablet indikerer den bedre kvalitet af skærmningen.

Andet kvalitetsniveau: systemet under mikroskop

Kraftigere komponenter har en positiv effekt på ydelsesniveauet (hvor eksempelvis transmissionsraten for kablet stiger fra 480Mbps til 10Gbps). Det udfordrer kabelkravene (som støjydelsen). Ved andet kvalitetsniveau skal de individuelle komponenter vælges eller tilpasses, så kablet kan levere den ønskede ydelse under specifikke forhold. Spørgsmålet er så, om det samlede kabelsystem kan opfylde kravene.
I dårligt skærmede kabler vil signalet blive påvirket af støj fra tætliggende forsynings- eller dataveje. I et worst-case tilfælde kan det give hvide pixels på en skærm. EMC-behavior for kablet kan forbedres med skærmning i en metalstrømpe (strømpe/folie/stelledning) og med skærmning af de indre ledere (metalstrømpe eller folie). I de fleste applikationer er en 3- til 4-fold skærmning i robuste HDMI-kabler tilstrækkeligt. Hvis der er kraftige strømkilder nær kablerne, kan en variant af multipel skærmning anbefales. Højkvalitetskabler har komplekse skærmninger med flere skærmlag eller magnetiske materialer.
Tætheden i skærmningen afslører kvaliteten af kablerne. Kvalitetsskærme er "uigennemsigtige". Men også udstrækningen af skærmningen er afgørende. Går skærmen helt ud over endeområdet af et twisted/utwisted kabel (mellem kablet og konnektorens kapsling)? Og er forbindelsen til den fulde overflade ellers kun en pigtail? Og hvor god er den loddede eller krympede kontakt mellem kablets indre ledere og konnektorens kontakter samt positioneringen af lederne (vejen fra inderleder til konnektorkontakten) – samt afstandene mellem de enkelte lag i konnektoren? Disse faktorer har indflydelse på blandt andet kontaktmodstanden, der helst skal være så lav, stabil og konstant som muligt.
I valg af materialer skal leverandører af kvalitetskabler opfylde RoHS- og REACH-specifikationerne. Kabler skal desuden være modstandsdygtige over for slid og træk, UV, olier og flammer. Og så skal de optimalt være halogenfri. HDMI-kabler med specielle nylonstrømper giver en bedre beskyttelse mod brud, knæk, revner og snoninger end plastkapslede kabler.

Tredje kvalitetsniveau: Hvad bliver faktisk leveret?

I tredje kvalitetsniveau bliver ydelsen verificeret, og spørgsmålet er: Leverer systemet reelt, hvad det teoretisk er designet til? Til applikationer som biler, industri, medico og aerospace beskriver dette niveau de minimumskrav, der er defineret af PPAP.
Med denne type kabler kan brugerne være sikre på, at kablerne opfylder de specificerede værdier, og at tolerancerne ikke bliver overskredet. Mange kabler kan desuden fungere pålideligt under ekstreme forhold, eksempelvis i forhold til temperatur, bøjningsradier eller ældning.
For at opfylde kravene på tredje kvalitetsniveau skal eksempelvis USB Type C-konnektorer i en USB 3.1 Micro-B-sokkelkonfiguration anvende pull-up modstande på 56kΩ. For USB 3.1-kabler er tilsluttede SuperSpeed-pins (eller datakabler) et must. Desuden leveres kablerne med en chip, der kommunikerer med de tilsluttede apparater og – for eksempel – transmitterer information om det tilladte niveau for en ladestrøm. Det forhindrer skader på et tilsluttet apparat – og på apparatets brugere.

Fjerde kvalitetsniveau: den beviste kvalitet

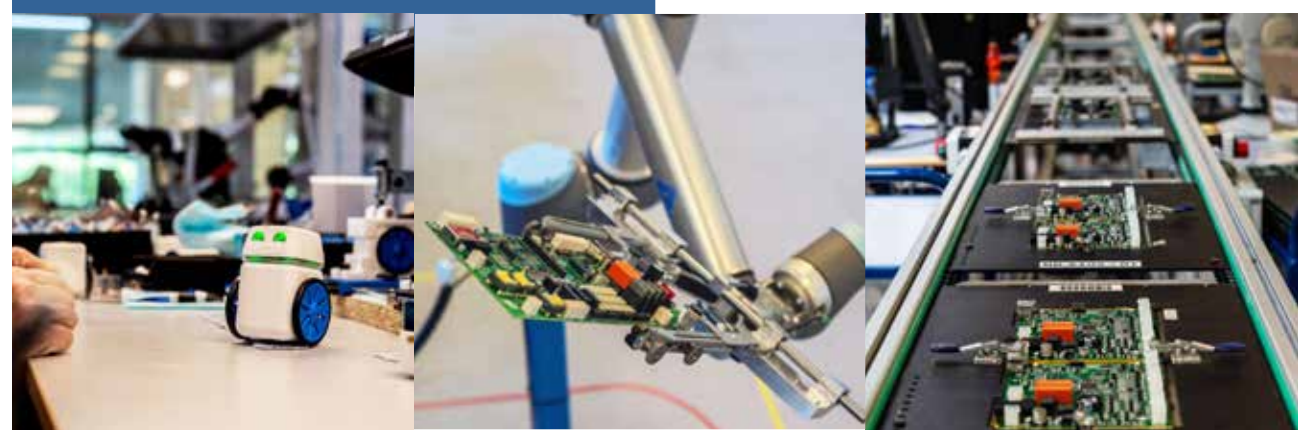
På det højeste kvalitetsniveau skal kablerne demonstrere deres ydelse. På det niveau er der kun certificerede produkter, hvilket er mærket med et beskyttet symbol. En indikator for denne type USB-kabel er et TID-nummer og for HDMI det anerkendte HDMI- eller et "Ultra high speed HDMI"-label. TID er et test-ID, der sporer og definerer testkriterierne sammen med testspecifikationerne. TID er udstedt af et uafhængigt testlaboratorium. Leverandørerne bruger beskyttede symboler eller terminologier i specifikationer eller produktbeskrivelser, TID, label eller lignende er altid specifikt tildelt et givent partnummer.
De ret høje omkostninger for high-end kabler skyldes ikke alene materialer, forarbejdning og test, men også certificeringen og de gebyrer, som brug af symbolerne medfører. De fleste leverandører af topkvalitetskablerne er medlemmer af relevante bodies og komiteer. Kunder og brugere kan derfor være sikre på, at deres kabler svarer til eller overstiger de aktuelle kvalitetstests. Lavbudgetkabler er kun sjældent testet, og testprocedurer kan ikke uden videre overføres mellem kabelvarianter. Fremstillingsprocesser tillader kun knap reproducerbarhed inden for et batch, så kvalitetstjek kan kun sjældent repeteres.
Leverandørerne af højkvalitetskabler og -konnektorer er på den anden side specialister i materialer og processer, og takket være deres vertikale integration anvender de eksklusivt deres egne produkter og komponenter. Visse leverandører tilbyder ydermere funktioner som kabler med udmålt dæmpning, reduceret crosstalk eller eye-diagrammer. Molex' USB Type C-konnektorer bruger eksempelvis højtemperaturnylon eller nylon 64 til kapsling samt en 3-tier insert-støbningsproces til sikring af holdbarhed under gentagne matings samt elektrisk pålidelighed af konnektoren.
Visse leverandører har også egne patenterede teknologier. JAE har for eksempel optimeret sine HDMI-konnektorer og kabler med patenterede metoder til opnåelse af high-speed egenskaber. JAE bruger en resinbaseret indstøbning til alle USB 3.1-konnektorer, så man præcis kan placere ikke kun pin-afstanden, men også de enkelte pins' højdeplacering, hvilket sikrer en overlegen transmissionskvalitet. TID-numre bruges også typisk på dette kvalitetsniveau.

micro technic
get connected

PARTNER
Vi er jeres udvikling, produktion og logistikpartner

R&D DEVELOPMENT
Stor ekspertise og mere end 20 års erfaring med udvikling

TEKNOLOGI
Vi kan supportere jer gennem hele produktets livscyklus



IoT hardware, udvikling og produktion af elektronik under ét tag i Danmark

- Din specialist inden for udvikling af IoT-løsninger
- Vores udviklingsafdeling er eksperter i Design For Manufacturing
- Fra idé til volumenproduktion af din løsning
- Udvikling af intelligente elektronikløsninger

Kontakt os for mere information på +45 6615 3000 eller contact@micro-technic.com

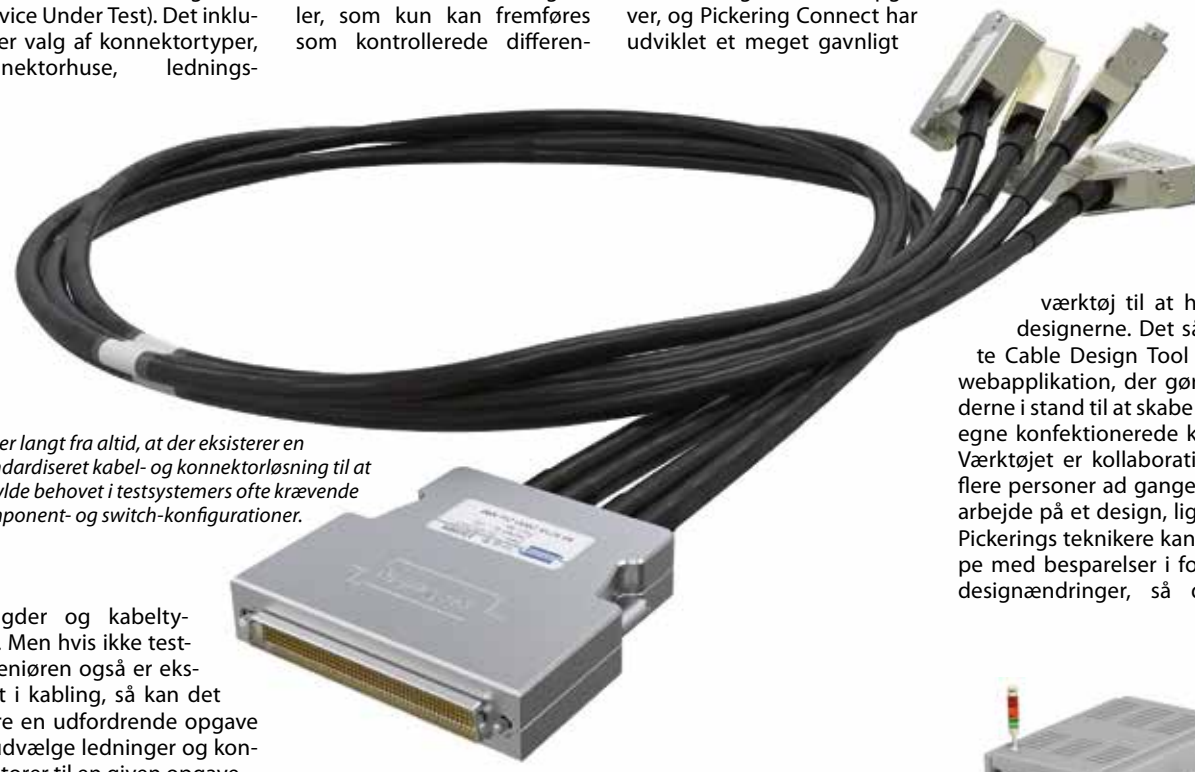
micro-technic.com

Forenklet forbindelsesteknik i testsystemer

I mange testsystemer kan prisen for de samlede forbindelser og konnekteringer overstige prisen på den grundlæggende hardware. Design af kabelkonfigurationen kræver derfor omtanke, hvis prisen skal holdes nede. Pickering Connect har et effektivt værktøj til kabeldesign – og om ønsket kan en kunde lade Pickering fremstille den kundespecifikke kabling

Af Damian Mitchell, Pickering Connect, og Bob Stasonis, Pickering Interfaces

Når man har valgt sine instrumenter og switch-komponenter til et givent testsystem eller set-up, så er det næste naturlige valg de interkonnektprodukter, som skal bruges til sammenkobling af komponenterne i systemet. Det kan udgøre en ganske kompleks proces, og mens man udfører tjek af de forskellige løsninger, så resulterer det arbejde i betydelige investeringer med hensyn til tid og penge – og i de værste tilfælde kan den fornødne kabling blive en større udgift end den indledende pris for selve testhardwaren.
Kabeldesignet til et givent testsystem er som regel det sidste, designerne tænker på under udvikling af et testsystem. Men da en god kabling er afgørende for såvel repeterbarhed og præcision, så kræver valget af interkonnekts både erfaring og ekspertise. Afhængigt af applikationen skal en testingeniør overveje alle testspecifikationerne inklusive spænding, strøm, temperatur, insertion-tab og meget mere. Derefter skal ingeniøren afgøre, hvilke forbindelser man har brug for imellem instrument og DUT (Device Under Test). Det inkluderer valg af konnektortyper, konnektorhuse, ledningslængder og kabeltyper. Men hvis ikke testingeniøren også er ekspert i kabling, så kan det være en udfordrende opgave at udvælge ledninger og konnektorer til en given opgave.



Det er langt fra altid, at der eksisterer en standardiseret kabel- og konnektorløsning til at opfylde behovet i testsystemers ofte krævende komponent- og switch-konfigurationer.

Designværktøj letter opgaven

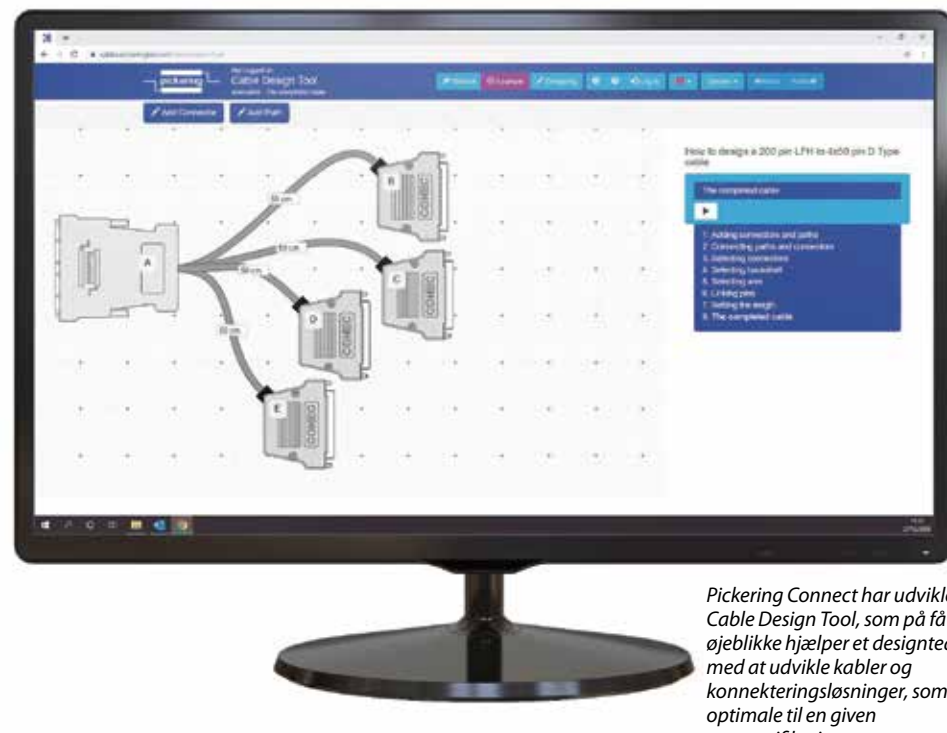
Standardkabler er ikke altid i stand til at opfylde karakteristika for et givent switchende produkt. Eksempelvis er produkter som Pickering Interfaces' 40-736 Data Communications Multiplexer designet til at switche Ethernet-signaler, som kun kan fremføres som kontrollerede differentielle par. Produktets pin-out kræver brug af kundespecifikke interfaces, hvis funktionen skal opretholdes. Standardkabler kan måske give et mekanisk korrekt interface, men det er derfor ikke som en selvfølge i stand til at overføre de ønskede elektriske signaler. Til den slags switchede systemer findes kundespecifikke løsninger – og de er i høj grad også påkrævede.
Pickering Connect er et datterselskab i Pickering Group, der specialiserer sig i at levere kabelløsninger til testopgaver, og Pickering Connect har udviklet et meget gavnligt værktøj til at hjælpe designerne. Det såkaldte Cable Design Tool er en webapplikation, der gør kunderne i stand til at skabe deres egne konfektionerede kabler. Værktøjet er kollaborativt, så flere personer ad gangen kan arbejde på et design, ligesom Pickerings teknikere kan hjælpe med besparelser i form af designændringer, så designet optimeres til produktion blandt andet gennem brug af lagerførte produkter.
Selve kablet kan skitseres med nogle få klik med valg af konnektorer, backshells og ledninger fra et bibliotek. Man kan linke komponenterne sammen manuelt ved at klikke på de aktuelle pins, men alternativt kan en auto-link option sammenkoble brugervalgte grupper af pins i et 1-1 design. En tredje mulighed er at bruge en såkaldt CSV-import, hvor pin-out med signalnavne kan forberedes i et excelark.

Standard eller kundespecifik løsning?

På nuværende tidspunkt er der rundt regnet 500 konnektorer og tæt på 400 typer af ledninger og kabler i Pickering Connects bibliotek – og antallet vokser dagligt. Komponenter kan tilføjes mange slags attributter som pin-antal, konnektortype, nominel spænding, antal ledere, isoleringstype, ledertværsnit og meget mere.
Hvis en ønsket konnektor ikke allerede findes i biblioteket, så kan en kundespecifik komponent tilføjes på få sekunder. Hvis man tilføjer en given producents varemærke, partnummer eller link til et datablad, så kan Pickerings teknikere tilføje komponenten (med grafik og attributter inklusive spænding, isolering, modstand og lignende) på kun et par dage.
Efter login-in kan en designer af et testsystem opbygge et projekt og dele designet med kolleger med mulighed for revisioner. Mange sofistikerede funktioner som screening, sleeving og labels, bundling



I mange testsystemer kan prisen for de samlede forbindelser og konnekteringer overstige prisen på den grundlæggende hardware. Design af kabelkonfigurationen kræver derfor omtanke, hvis prisen skal holdes nede.



Pickering Connect har udviklet Cable Design Tool, som på få øjeblikke hjælper et designteam med at udvikle kabler og konnekteringsløsninger, som er optimale til en given testspecifikation.





Man kan blandt andet specificere egne løsninger gennem definition af pin-out for de aktuelle konnektorer.

og meget mere kan også tilføjes. Designet bliver derefter sendt til Pickering for tjek af det endelig design.
Når et design er på plads, genererer værktøjet et komplet kabeldatablad med samtlige partnumre, længder, labels og en pinout-map, der kan downloades i pdf-format. Databladet kan så bruges til designgodkendelse, og – hvis kunden også vælger at arbejde sammen med Pickering – til instruktioner til Pickerings produktionsafdeling. I modsat fald kan kunden uden problemer overføre designet og vælge mellem andre kabelleverandører. I den forbindelse skal værktøjer ses som open-source.

Effektiv in-house rådgivning

Pickerings team af dygtige teknikere svarer hurtigt på hvert nye kabeldesign med råd om kabelkonstruktion, materialer, design-for-manufacturability og ydelse. Lead-time er typisk fire til fem uger efter modtagelse af ordren.
Den største fordel ved at vælge Pickering Connect er muligheden for at levere præcis, hvad kunden ønsker. Fleksibiliteten hos Pickering Connect begynder ved første kontakt til virksomheden. Teknikerne er vant til at modtage tegninger i mange slags formater – Autocad, Visio documents, Excel pin-outs, tekstbeskrivelser og lignende. Pickering Connect er i stand til at analysere, designe og producere komplekse kundespecifikke kabelkonfigurationer. Virksomhedens designere er til for at hjælpe enten gennem modifikation af eksisterende designs eller helt nye. Begrebet "det er ikke muligt" eksisterer ikke hos Pickering Connect: Et eksempel er et design, hvor hullet i konnektorhuset var for lille til en gennemføring af standardkabler, eller hvor en anden vinkel end den eksisterende var påkrævet. Virksomhedens in-house rådgivning og produktion har i alle tilfælde vist sig stærke nok til at opfylde selv de mest løjerlige kundebehov, og Pickering Connect kan fremstille i mængder lige fra one-offs til volumenproduktion.



Produktnyt

Forbedret 1350V IGBT til hvidevareapplikationer

Toshiba Electronics Europe GmbH ("Toshiba") lancerer en ny diskret 1350V IGBT (insulated gate bipolar transistor) til brug i resonansbaserede hvidevareapplikationer, der bruger induktiv opvarmning som induktionskomfurer, riskogere og mikrobølgeovne.
Den nye GT20N135SRA IGBT har en collector-emitter mætningsspænding (VCE(sat)) på 1,60V (typ.) samt en forward-diodespænding (VF) på 1,75V svarende til en reduktion på henholdsvis 10 procent og 21 procent sammenlignet med konventionelle produkter. Da både IGBT og diode har forbedrede tabskarakteristika ved selv høje temperaturer (TC=100 °C), giver komponenten en meget effektiv drift.
En forbedret maksimal termisk modstand, junction-to-case (Rth(j-c)), på 0,48 °C/W letter det termiske design med mindre behov for køleplader, hvilket er en reduktion på rundt regnet 26 procent i forhold til eksisterende produkter.
Den nye GT20N135SRA kan undertrykke de kortslutningsstrømme, der går gennem resonanskondensatoren, og som genereres, når komponenten startes. Det nye produkts peak-kortslutningsstrøm er 129A, omtrent en tredjedel lavere end for eksisterende produkter. Komponentens safe operating area (SOAR) er udvidet, så IGBT'en er mindre tilbøjelig til at bryde ned, hvad der giver designerne en større fleksibilitet.
Den nye komponent er kapslet i et industristandard TO-247-hus og er i stand til at håndtere en maksimal collector-strøm (IC) på 40A, hvilket reduceres på grund af derating til 20A ved 100 °C.

Se venligst linket nedenfor for mere information om Toshibas IGBT produkt line-up: https://toshiba.semicon-storage.com/eu/semiconductor/product/bipolar-transistors-igbt/detail.GT20N135SRA.html





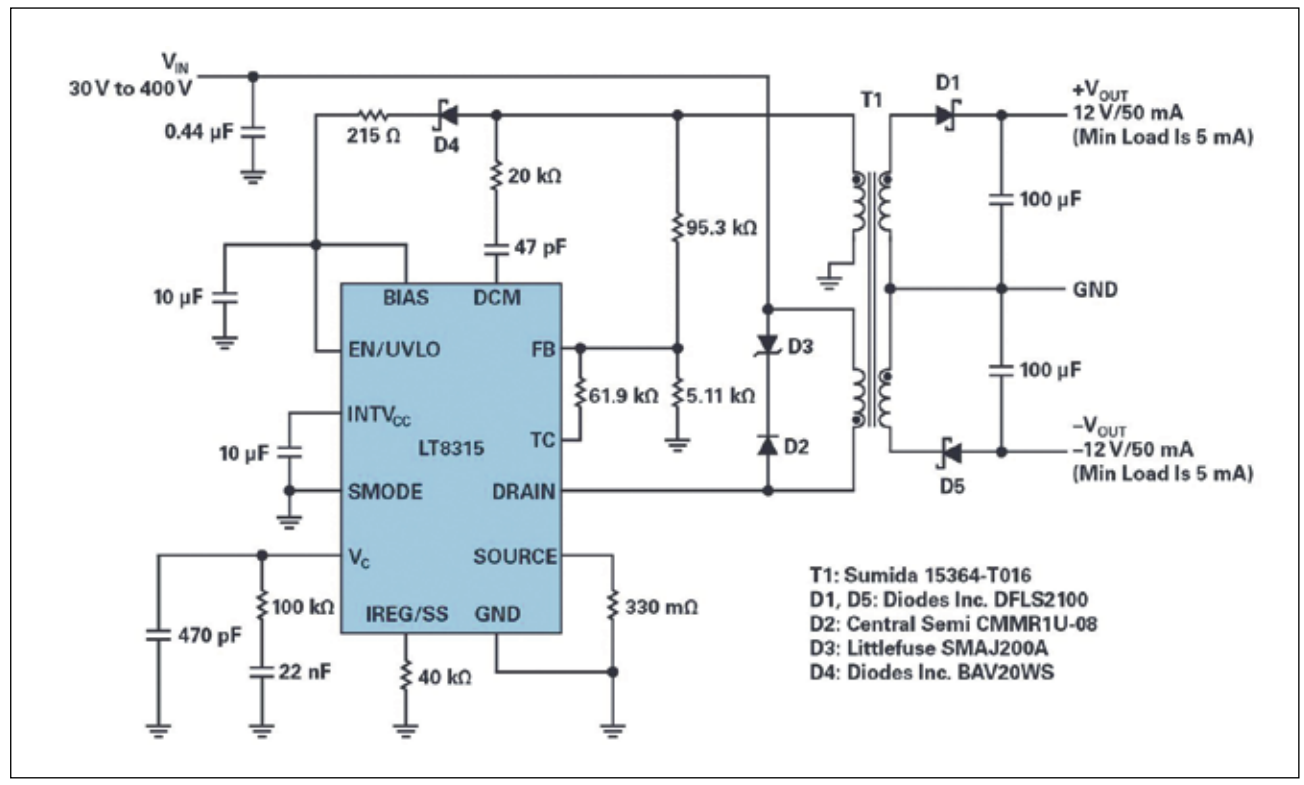
Single-IC giver isolerede eller non-isolerede ±12V outputs fra et 30V- til 400V-input

Elbiler, batterilagre, automations- og industriprodukter samt telecom-udstyr kræver alle konvertering af høje spændinger til ±12V, og de bipolare rail-spændinger bruges til forsyning af forstærkere, sensorer, datakonvertere og processtyringer. Kompakte og effektive bipolare regulatorer, der kan fungere ved temperaturer mellem -40 °C og +125 °C, er især vigtigt i biler og andre steder, hvor omgivelsestemperaturerne er høje

Af Zhijun (George) Qian, senioringeniør, og William Xiong, applikationsingeniør, Analog Devices

Lineære regulatorer er velkendte og populære kandidater til bipolare strømforsyninger, men er sjældent velegnede, hvor høje input-spændinger skal konverteres til lave output-spændinger. Det skyldes især det varmetab, der kendetegner de lineære regulatorer ved store step-down forhold. Desuden kræver en bipolar løsning mindst to IC'er: En positiv lineær-output regulator og en negativ konverter. En bedre løsning ville være at bruge én enkelt switchende regulator, der producerer begge outputs fra et relativt højt input – med en god effektivitet og regulering. Det ville også egne sig bedre til trange områder og i prisfølsomme applikationer.

Lad os derfor se på to elegante kredsløb, der genererer ±12V-outputs fra et bredt 30V-til-400V input-spændingsområde, og begge udført med en enkelt højvolt LT8315-konverter. Det ene kredsløb er en isoleret flyback-topologi, mens det andet er baseret på en non-isoleret buck-topologi. LT8315 er selv en højvolt monolitisk konverter med en integreret 630V/300mA MOSFET, kontrolkredsløb og et højvolt start-up kredsløb, der alt sammen er kapslet i et termisk forstærket 20-lead TSSOP-hus.



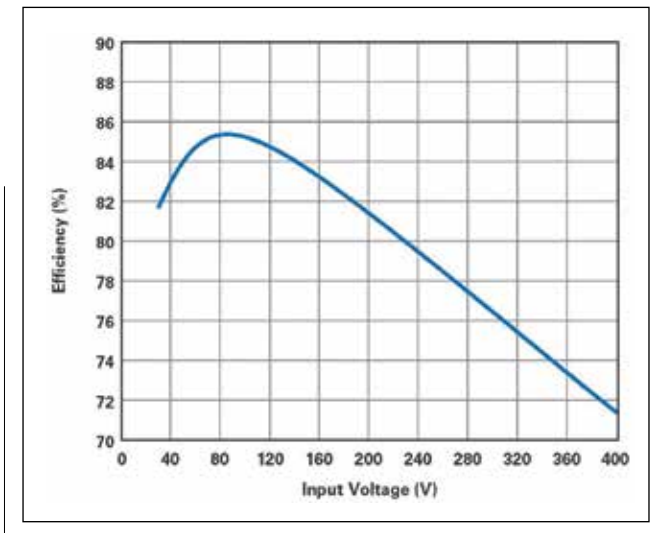
Figur 1: Det komplette schematics for en flyback-konverter til et bredt input-område mellem 30V og 400V. Outputs er ±12V med en stram regulering ved belastningsstrømme mellem 5mA og 50mA.

Isoleret dual-polaritet flyback-regulator uden optokobler

Flyback-konvertere bruges generelt til multi-output applikationer, hvor de giver galvanisk isolation samt øger både sikkerhed og støjimmunitet. Outputs kan være positive eller negative, afhængigt af hvilken side af output, der er stellet/jordet. Traditionelt bruger man optokoblere til at sørge for regulering af output, så information fra sekundærsidens referencekredsløb overføres til primærsiden. Problemet er blot, at optokoblerne bidrager med en betydelig kompleksitet, ligesom de reducerer pålidelighed gennem faktorer som propagations-delay, ældning og variationer i gain. Typisk er det ene output forbundet til feedback-pin'en på IC'en, og det dominerer reguleringsloopen, mens andre outputs er mere løseligt styret gennem transformerviklingerne, hvad der medfører en dårlig regulering af de outputs.

LT8315 kræver ingen optokobler, men sampler i stedet en spejlet, isoleret output-spænding fra en tertiær vikling på effekttransformeren. Output-spændingen bliver også målt, når sekundærstrømmen er tæt på nul, hvad der sikrer en fremragende lastregulering. I dual-output designs giver denne enestående sensormetode en tæt regulering af begge outputs, der derfor også begge kan dominere reguleringen. Det er derfor let at opnå en ±5 procent lastregulering.

Den LT8315-løsning, der er vist i figur 1, arbejder i en quasi-resonant boundary-ledetilstand. Den primære MOSFET har et minimalt turn-on tab, da MOSFETen kun tænder, når switch-noden ringer. Der er intet diode reverse-recovery tab på sekundærsiden. En 3kV forstærket isolationstransformer er den eneste komponent, der spænder over isolationsbarrieren, hvilket øger systempålideligheden og opfylder de stringente krav til højspændingsisolering. Figur 2 viser effektivitetskurven for fuldlast under forskellige input-spændinger. Dette flyback-konverterdesign opnår en



Figur 2: Flyback-konverteren har en 85,3 procent peak-effektivitet som vist i diagrammet over fuld-last effektiviteten i forhold til input-spændingen for designet vist i figur 1.



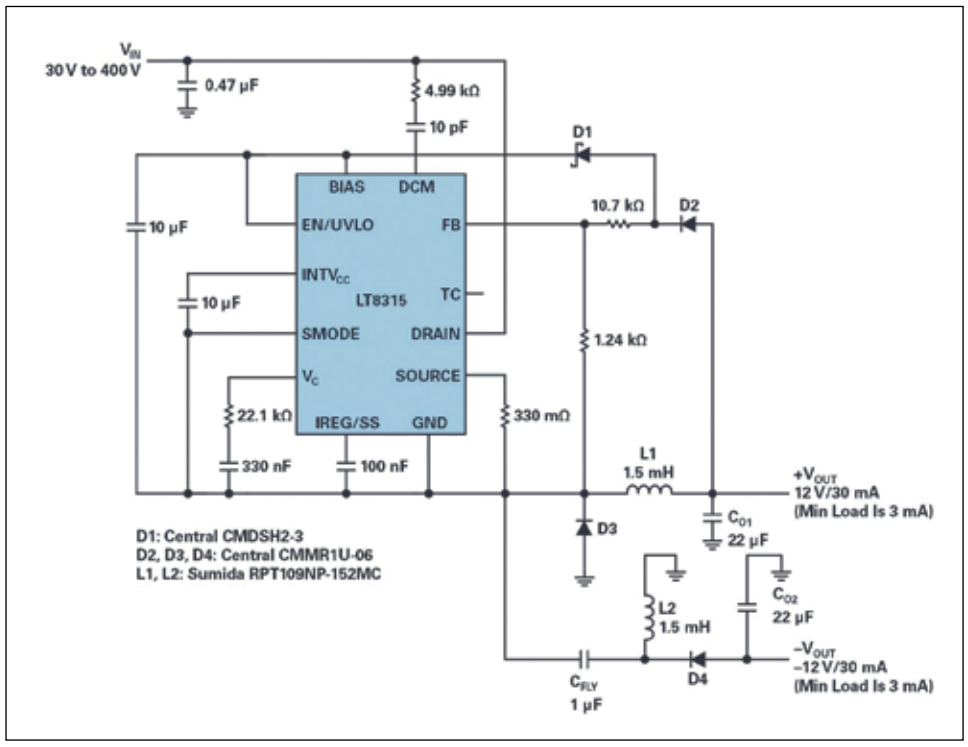
HUSK

Aktuel Elektronik kan også læses online

Få besked hver gang en ny udgave er tilgængelig.

Tilmeld dig på TechMedia.dk

Nyttig viden fra TechMedia



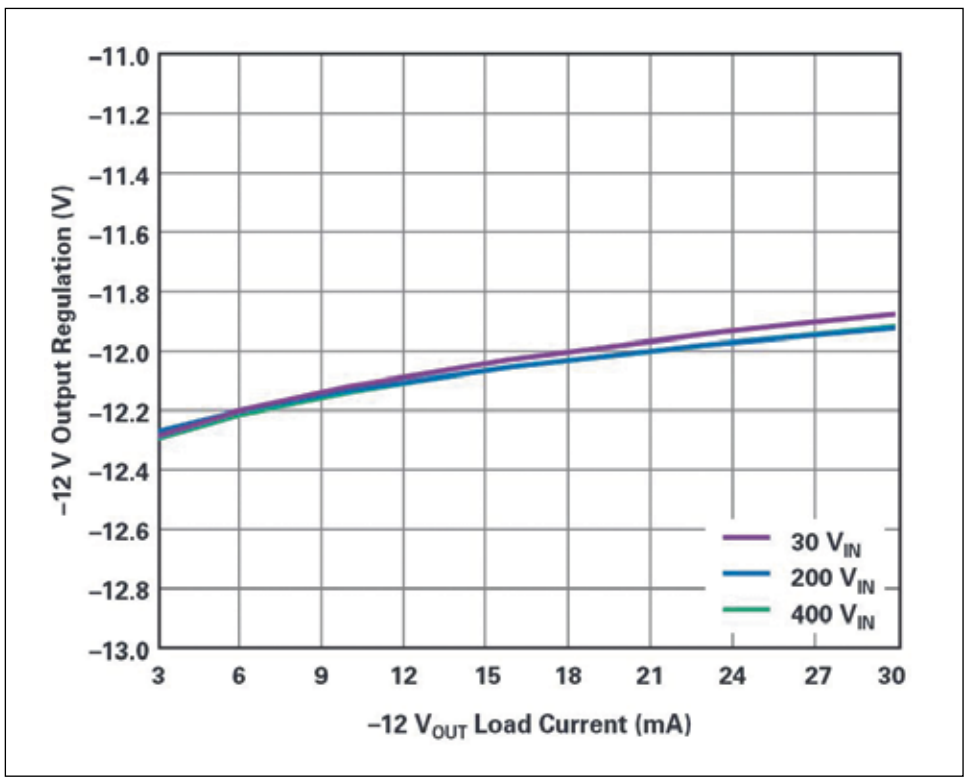
Figur 3: Schematics for en non-isoleret to-spole buck-konverter med brug af en enkelt LT8315 IC: 30V-400V input konverteres til ±12V outputs ved hver 30 mA.

85,3 procent peak-effektivitet, når input er 70V og begge belastningsstrømme 50mA.

Non-isoleret bipolar buck-regulator med to spoler

LT8315's evne til at acceptere høje input-spændinger kan også tilføjes non-isolerede løsninger med brug af kommercielt tilgængelige spoler. En buck-regulator med to spoler kræver kun få komponenter, som det er vist i figur 3. Denne konverter tåler sporet er en relativt støjende switch-node i denne topologi. Diode D2 og de to 1-procent-modstande ved FB-pin'en udgør feedback-stien, der regulerer den positive output-spænding. D2 er nødvendig for at forhindre FB-pin'en i at aflade, når MOSFETen leder. Modstandsspændingsdeleren skal ikke tage hensyn til forward-spændingsfaldet i D2, da forward-spændingerne i D2 og D3 er ens og derfor udligner hinanden. Derfor tracker feedback-netværket den positive output-spænding under MOSFETens off-tid. Den negative output-spænding er indirekte baseret på spændingen af CFLY og forbliver konstant og lig med den positive output-spænding. Som det er vist i reguleringskurven, figur 4, opretholder den negative forsyning en ±5 procent regulering for en belastningsstrøm mellem 3mA og 30mA ved forskellige input-spændinger, når de positive belastninger trækker fulde 30mA.

Det er altså muligt at fremstille bipolare konverterløsninger



Figur 4: Negative 12V-lastreguleringskurver ved forskellige input-spændinger for dobbeltspole buck-konverteren fra figur 3.

ekstremt brede input-spændinger – fra 30Vtil 400V – og leverer ±12V/30mA outputs. Kredsløbet kan ved fuldlast levere en effektivitet så høj som 87 procent for begge outputs fra et 30V input.

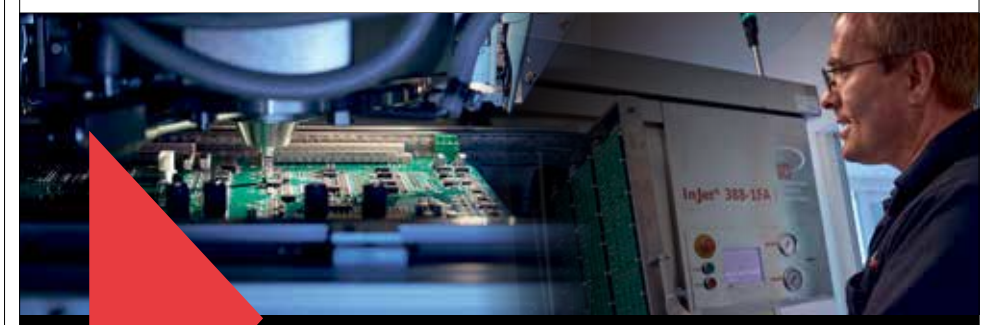
I den aktuelle topologi er LT8315's GND-pad bevidst ikke jordet, men er i stedet forbundet til en fælles switch-node for at styre begge outputs. I print-layouts skal størrelsen af LT8315's GND-pad begrænses til det eksponerede pad-område for at reducere elektromagnetisk støj til andre komponenter, hvor GND-tive output-spænding med en stram regulering.

Den negative rail indeholder en lavvolt koblingskondensator, CFLY, endnu en spole L2, en catch-diode D4 samt det negative outputs kondensator, CO2. I overensstemmelse med spolens volt-sekund-balance for kredsløbs-loopen i CO1-L1-CFLY-L2 er den gennemsnitlige spænding over L1 og L2 nul, så koblingskondensatoren, CFLY's, spænding svarer til den positive output-spænding. CFLY oplader L2 under MOSFETens on-tid, mens D4 fungerer som en sti for afladning af L2 til et bredt 30V-til-400V input-område – isoleret som non-isoleret. LT8315 er kernen i begge designs på grund af sin integrerede højvolt MOSFET og manglen på et optokobler-feedback samt et internt højvolt startkredsløb. Blandt andre funktioner i LT8315 er low-ripple Burst Mode, soft-start, programmerbar strømbegrænser, underspændings-lockout, temperaturkompensation samt en lav arbejdsstrøm. Det giver et forenklet design til både højvolt og bipolare outputs til en lang række applikationer.

www.alpha.dk

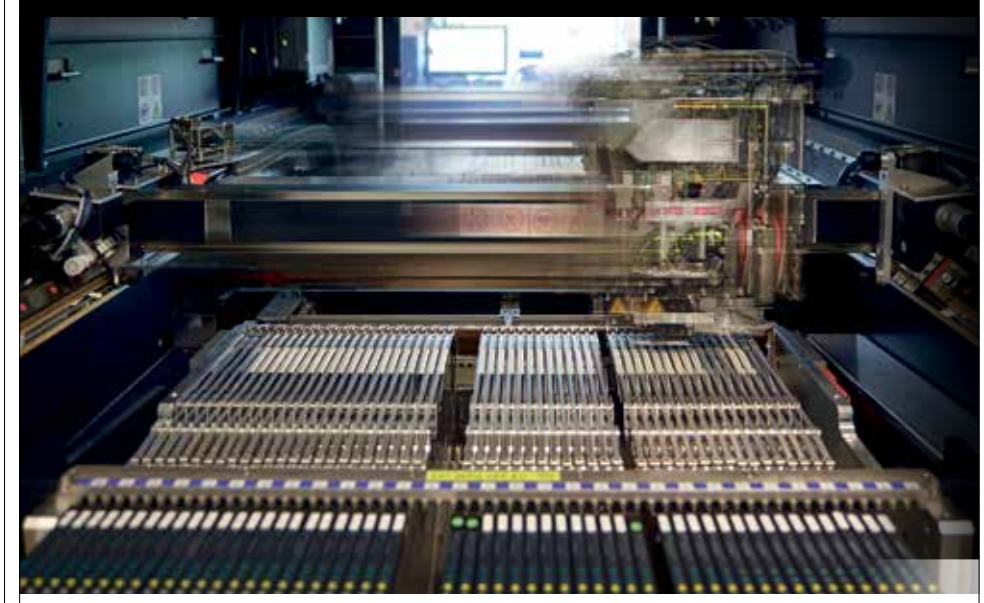
ALPHA-elektronik

Produktion · Box build · Test og prototyper



Blandt de førende elektronikproducenter til medico og IT m.fl. – en tillidssag

- SMD- og HMD-montage, boxbuild og test
- Prototyper, små serier og volumenproduktion
- ISO9001 og ISO13485 certificeret
- IPC-A-610 og IPC J-STD-001 certificeret
- Logistik og sourcing løsninger tilpasset kundekrav



ALPHA-elektronik A/S
Lunavej 6 · 4700 Næstved · +45 5577 3773

Høje spændinger i forbindelsesteknik er ikke ufarlige

ODU fokuserer i stigende grad på forbindelsesteknik til højspændingsformål, de såkaldte højvoltskonnektorer. Både ODU-MAC-modulerne og de medicotekniske Medi-Snap-konnektorer kan nu overføre højvolt, og det kræver omtanke i udvikling, produktion og i de visuelle signalværdier



Orange advarselsfarve, pins og bøsninger beskyttet mod berøring gennem forbindelsesteknikkens isolerende dele og en sekventiel mating gør de nye ODU Medi-Snap high voltage konnektorer til et sikkert valg ved op til 1.000VAC og 16A.

Af Helle Brandt Rejndrup, marketingchef, ODU Denmark

I mange applikationer er der opstået behov for at overføre høje spændinger ved mindre tab, altså højere spændinger og lavere strømme, sådan at de såkaldte R x I^2 tab (effektproduktet som følge af strømmen) bliver reduceret mest muligt. Så ned med strømmen og op med spændingen. Det er den grønne fremtid. Men i det kølvand kommer der så også et krav om at kunne adskille de højere spændinger, og det kræver omtanke i udviklingen og produktionen af konnektorer, der skal gøre det muligt at adskille og sammenkoble forsyninger og forbrugere ved høje spændinger.

Hos ODU er man opmærksom på udviklingen mod højere spændinger. Med sin placering i det bayerske hjerteland ligger ODU tæt på en række af de virksomheder, som inden for industriteknologi, medico og måleteknik arbejder med de stadigt højere spændinger. Niveauer op i kV-området er ikke kun begrænset til motorer og styringer, men gør sig i høj grad også gældende inden for de medicinske formål, hvor sensorer og displays kræver nogle ganske betragtelige spændinger. Ganske ofte er styktallene ret begrænsede inden for medicoteknikken, og derfor er det ikke en bæredygtig løsning, hvis en OEM selv udvikler en konnektor til en given applikation – og da slet ikke, hvis en anerkendt leverandør af konnektorer allerede har effektive produkter til formålet i sit standardprogram.

Når det er sagt, så kan ODU altid lige trække teknologi og udvikling ét skridt længere, end man som kunde muligvis kunne forestille sig. ODU strækker sig traditionelt meget langt for at levere kundespecifik forbindelsesteknik – ofte baseret på en ganske enkel tilpasning af eksisterende standardprodukter. Og "enkel" kan i den sammenhæng sidestilles med "prisbillig" og "kort udviklingstid".

Orange betyder fare

Når det drejer sig om konnektorer til højspænding, så kan mange potentielle risici og problemer løses med en gennemtænkt, teknisk konstruktion. Men det skader jo ikke, at man som ODU også tænker signalværdi ind i designet.



Til high-voltage konnektorer i White-Line- og Silver-Line-serierne findes der nu koaksiale typer til op til 9.500 volt.

Princippet er kendt fra naturen, hvor klare advarselsfarver viser, at der kunne være fare på færde.

Et fremragende eksempel på, hvordan man kan bryde med vanetænkning og samtidig opnå en betydelig signalværdi ser man i ODUs Medi-Snap high-voltage konnektorer, hvor det effektive højspændingsdesign er understreget med en klar orange farve. I de kliniske og medicinske miljøer er farvevalget typisk "hospitalshvid" eller lysegrå, hvilket traditionelt passer godt til æstetikken og hygiejnekravene i de kliniske miljøer. Ved at vælge den orange farve viser ODU operatører og behandlingspersonale, at der befinder sig høje spændinger i forbindelsesteknikken. Alligevel understøtter det orange materiale kravene til rengøring og hygiejne, ligesom det tåler vand og kemi fra omgivelserne.

ODUs Medi-Snap-konnektorer beskytter ikke kun brugerne visuelt. Der er i konnektorerne indbygget en række funktioner, som beskytter såvel brugere som udstyr under sammenkobling og adskillelse:

Jo højere spændinger man arbejder med, desto vigtigere er det at undgå såkaldt "hot plugging", altså sammenkobling, hvor de spændingsførende "varme" pins i konnektorerne mates før nul eller jord. Rækkefølgen af kontakterne er mekanisk udformet, så jord- og/eller stelforbindelsen bliver etableret, før de potentialbærende pins kobles sammen – et princip, som ODU kalder FMLB (first mate, last break). Desuden er det isolerende materiale i de nye højvoltskonnektorer udformet, så fysisk berøring af de spændingsførende pins og bøsninger er umulig. En meget vigtig detalje for sikkerheden.

Ydermere er to kontakter i Medi-Snap "forsinkede". De er typisk forbeholdt signalerne i lerede matings af eksempelvis stærkt induktive eller kapacitive belastninger. Forsyningen kommer først på plads, og derefter kommer signalet, som styrer applikationen.

ODU Medi-Snap højvoltskonnektorer kan overføre op til 1.000VAC og 16A. Om ønsket kan ODU også levere konnektorerne med konfektionerede/monterede kabler.

Industrielle høje spændinger og store strømme

Inden for ODU-MAC-programmet af store industrielle konnektorer er høje spændinger og strømme i sig selv ikke usædvanligt, men også inden for det industrielle segment øges spændingen. Det betyder, at der inden for ODU-MAC-familiens tre bærende serier, White-Line, Silver-Line og Blue-Line, nu findes modulerne, som kan konnektere selv ganske dramatisk høje spændinger – og strømme.

En teknisk udfordring i den forbindelse er overholdelsen af IEC 60664, der beskriver forholdene omkring partiel udladning, som kan plage udstyr og komponenter til brug ved spændinger over 1kV.

Udfordringerne bliver ikke mindre af, at man skal opretholde en meget kompakt formfaktor i forbindelsesteknikken med en samtidig respekt for overslagsspændinger og krybestrømme. Det kræver både omtanke i designet og i dielektrikum i det materiale, der udgør det isolerende lag, som holder en konnektors pins på plads. ODU har i high-voltage produkterne strakt sig langt ud over kravene i IEC 60664, så forbindelsesteknikken i flere tilfælde befinder sig i en klasse højere end standardens specifikationer for de givne typer og spændinger.

I ODU-MAC White-Line og Silver-Line findes der nu koaksiale højspændingsmoduler, der understøtter medicinske applikationer og testformål op til 6.300 volt under kontamineringsklasse 2, og om ønsket kan ODU i samme formfaktor levere moduler, som kan håndtere spændinger op til 9.500 volt.

Til industrielle formål går høje spændinger og kraftige strømme oftest hånd i hånd. Der er supporteret i Blue-Line-serien af industrielle high-voltage moduler, hvor den nyeste type bestående af tre kraftige pins/bøsninger kan håndtere driftsspændinger op til 2.500 volt under kontamineringsklasse 2 og til strømme op til hele 58A.

High-voltage området vil utvivlsomt vokse betydeligt hen ad vejen, i takt med at behov og muligheder iterativt løfter hinanden fremad og opad. Og ODUs udviklingsingeniører arbejder tæt sammen med kunderne på at udvikle nye moduler og varianter til og af forbindelsesteknikken, så spændinger fortsat – så at sige – bliver holdt høje …



I industrielle applikationer følges spænding og strøm som regel opad. Det er understøttet af et nyt high-voltage modul til ODU-MAC Blue-Line-serien, hvor en trepolet indsats kan overføre op til 58A ved spændinger op til 2.500 volt.

INTERFLUX® DANMARK ApS

Det er efter handlen - du oplever forskellen!

Få styr på dit komponentlager!



VCcount by VisiConsult

VisiConsult XRH Count.

X-Ray-system, der tæller komponenter i ruller, stick, tray og MSD poser på under 10 sekunder. Kan tælle 4 ruller samtidig og se splejsninger.

Kan kombineres med MODI Relabeling.



MODI Relabeling Table

Aflæser alle labels på dine komponent ruller og skaber/udskriver ny unik ID-label.

Herved kan du enkelt holde styr på dine komponenter fremadrettet i systemet.





INOVAXE lagersystemer

Reducer dit lagerareal op til 80%, og få fuldt styr på dine komponent placeringer.

Intuitiv brug og enkel software, få vist fuldt job eller feederrækkefølge med LED lys på reolen.

Op til 880 stk - 8 mm ruller på < 0,5 m².

VisiConsult - MODI - INOVAXE - fuldt integrerbar med hinanden.

Taler sammen med MES og ERP-systemer, samt de fleste P&P maskiner.

INTERFLUX DANMARK ApS

Stenbro Allé 8 · DK 6650 Brørup · Telefon: +45 75 38 39 22 · interflux@interflux.dk · www.interflux.dk

Er dagens MOSFET on-produkt stadig relevant?

Vi er vant til at vurdere MOSFET-transistorers on-produkt – eller FoM (figure-of-merit) ud fra komponenternes produkt af $R_{DS(on)}$ og gate-ladningen (Q_g). Men når dagens gate-drivere nu er i stand til at styre selv meget store Q_g-værdier, og hvor hurtigere switch-topologier giver stadigt mindre og mere effektive systemer, så bliver tidligere oversete parametre nu "systemkritiske". Så er den traditionelle FoM-definition fortsat relevant?

Af Siva Uppuluri, Nexperia

Ud fra synspunkter omkring ledetab og switch-ydelse er vi vant til at se på det såkaldte FoM (Figure of Merit) for MOSFETs, hvilket i praksis er produktet af drain-source on-modstanden, $R_{DS(on)}$, og gate-ladningen, Qg: FOM = $R_{DS(on)}$ x Q_g.

Det har tydeligvis hidtil været en god indikator tilbage fra den oprindelige definition, men de fleste moderne MOSFETs har i dag en optimeret Q_g. Med fremkomsten af nyere gate-drivere, som er i stand til at styre selv ganske store Q_g-værdier på en relativt nem måde, og hvor hurtigere switch-topologier konstant fører til mindre, men mere effektive systemer, så er det i dag nogle helt andre parametre, der er blevet "systemkritiske". Ved at følge de traditionelle FoM-tal bruger færre halvlederproducenter unødige ressourcer på at optimere et i forvejen godt tal for Q_g på den potentielle bekostning af andre kritiske parametre.

I begyndelsen af 2018 begyndte branchen at tale om, hvordan reverse recovery ladningen, Q_{rr}, ofte bliver overset og derfor ikke påskønnet med henblik på denne parameters indvirkning på spændingsspikes og effektivitet. Da den traditionelle FoM-definition ofte også fungerer som en vigtig faktor i valget af MOSFETs til dagens motordrev og SMPS-topologier, så er vi nødt til at overveje betydningen af Q_{rr} – og hvordan den parameter gør Q_g "mindre kritisk". Faktisk er vi med henblik på en række nye applikationer nok nødt til at redefinere MOSFETernes FoM, så det bliver lettere at vælge de rigtige MOSFETs ud fra en række optioner – både af hensyn til bedre effektivitet, men også med henblik på lettere designforløb, spændings-spike og støjsignaturer for systemerne.

Applikation (gate-drive spænding = 12V)	Antal af MOSFETs	Power rating (W)	Typiske Q_g-tabs (mW) for MOSFETs med Q_g på 50nC	% af power rating
Fly-Back @ 60kHz	1	30	36	0,12%
3-phase BLDC @ 20 kHz	6	750	72	0,01%
LLC @ 150 kHz	2	250	180	0,07%

Tabel over gate-tab for en række real-life applikationer.

Værd at se nærmere på Q_g's rolle som kritisk MOSFET FoM

I sin reneste form hjælper Q_g til at definere switch-tiderne for en hvilken som helst driver-strøm og fungerer derfor som et praktisk sammenligningsgrundlag for switch-ydelsen imellem MOSFETs. Teoretisk kan en MOSFET med en 50nC gate-ladning eksempelvis forsynet fra en 1A source- og sink-strøm tændes på 50 nanosekunder og slukkes igen på andre 50ns. Så en MOSFET med en lavere Q_g skulle i teorien tændes og slukkes hurtigere for enhver given driver-strøm med potentielt lavere switch-tab.

Så enkelt er det nu imidlertid ikke. Lad os se på en 50nC MOSFET, der switcher en 48V linjespænding. Med en 5A driver-strøm vil den kunne slukkes på kun 10ns, men det vil til gengæld give en dV/dt på enorme 48.000V/µs. Derfor er der næs-ten altid behov for at bruge en ekstern gate-modstand (R_g) til styring af dV/dt og de tilhørende effekter i en sådan applikation. Justering af R_g under designfasen har stor indflydelse på, om man vil kunne opnå den ønskede switch-ydelse.

I ældre systemer var mikrocontrolleres evne til at udstyre MOSFETernes gates den begrænsende faktor, især i applikationer med flere parallelkoblede MOSFETs. Men gate-udstyringsevnen i dagens mikrocontrollere er øget betydeligt, og i mere komplekse topologier kan et simpelt gate-driver trin let udgøre en tilstrækkelig driver af source- og sink-strømme med mulighed for udstyring af adskillige hundrede nanocoulombs under de mest anvendelige forhold.

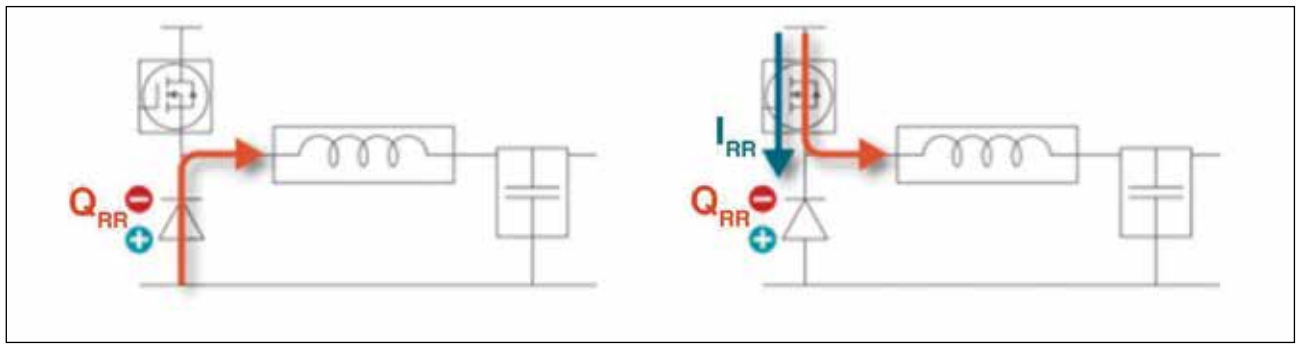
Selv når det drejer sig om effektivitet fra et overordnet perspektiv, så er de tab, der er involveret i opladning og afladning af gaten, kun en brøkdel af den systemeffekt, som kendetegner applikationen. Det gør praktisk talt tabene til at overse for de fleste applikationers tilfælde. Så selv en betragtelig Q_g-forskel vil i virkelighedens verden kun have en minimal eller slet ingen betydning for en lang række formål. Det er dog værd at notere sig, at den afsatte effekt i gate-driver komponenterne (ekstern R_g og gate-driver) godt kan kræve termiske overvejelser i valget af disse komponenter.

Konsekvens af Q_{rr} i switchede applikationer

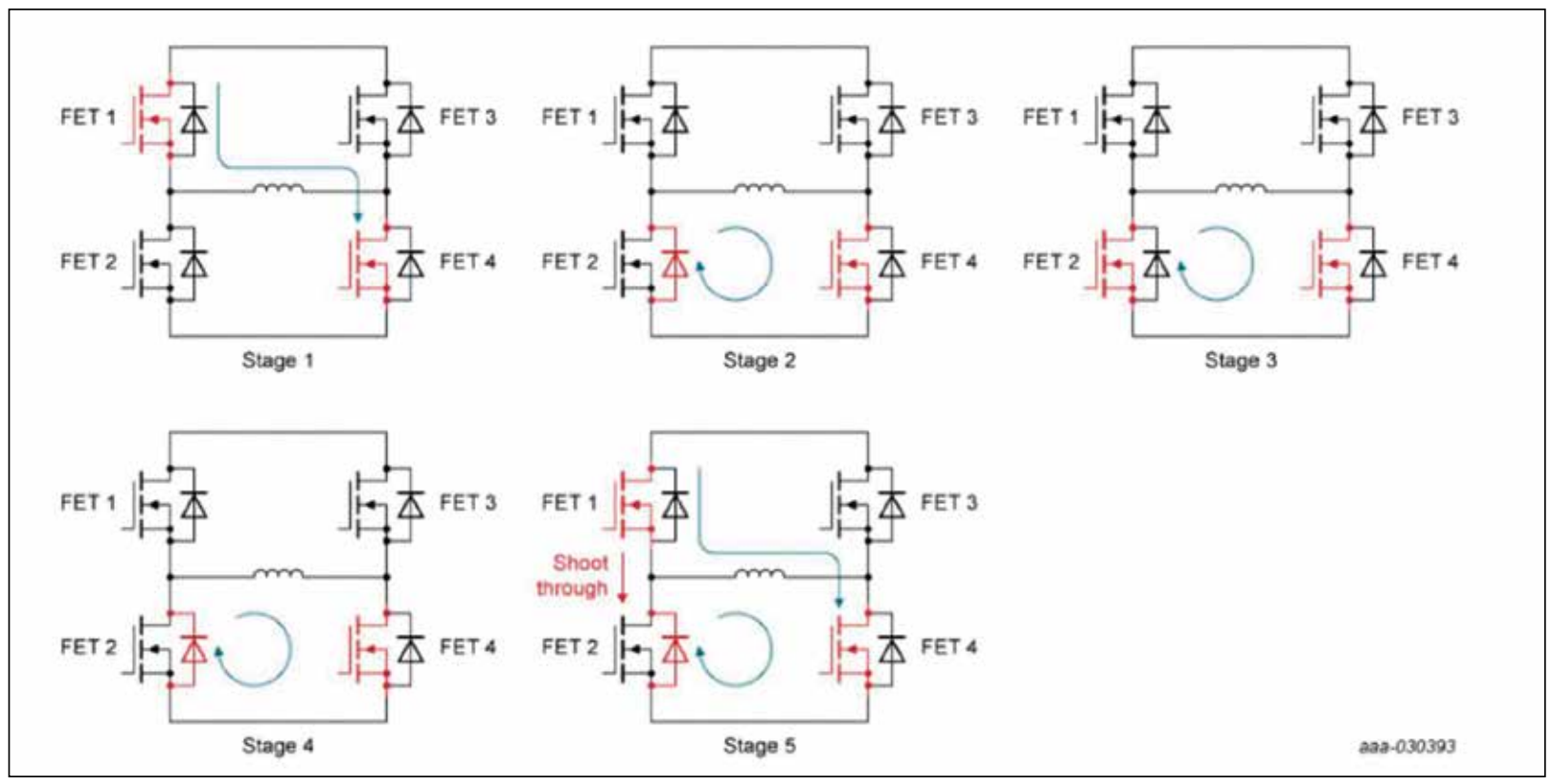
Effekten af Q_{rr} kommer for alvor til udtryk, når body-dioden fra en MOSFET bliver sat til at lede, hvilket er normalt i synkrone ensretterapplikationer og især dominerende under drift i continuous conduction tilstand.

Under dødtiden i switchingen bliver high-side og low-side FET'er slukket, hvorved low-side body-dioden leder overløbsstrømmen (freewheeling). Det resulterer i den opsamlede ladning (Q_{rr}), som fjernes med en momentan shoot-through, når high-side FET'en tænder. Turn-on hastigheden for high-side FET'en di/dt får denne recovery-strøm. Sammen med de følgende recovery-tab kan denne recovery-strøm i kombination med kredsløbets parasitiske elementer resultere i spændings-spikes.

Under trin 5 i den viste fuldbro-konvertering er body-dioden af Q2 reverse-biased, mens den fortsat leder strømmen. Det medfører en recovery-strøm, der går gennem Q1 og body-diode af Q2, der er et shoot-through scenarie, indtil body-diode for Q2 har gennemført en fuld recovery. Efter denne recovery vil den parasitiske induktans i strømstien medføre et spændingsudsving, som vil

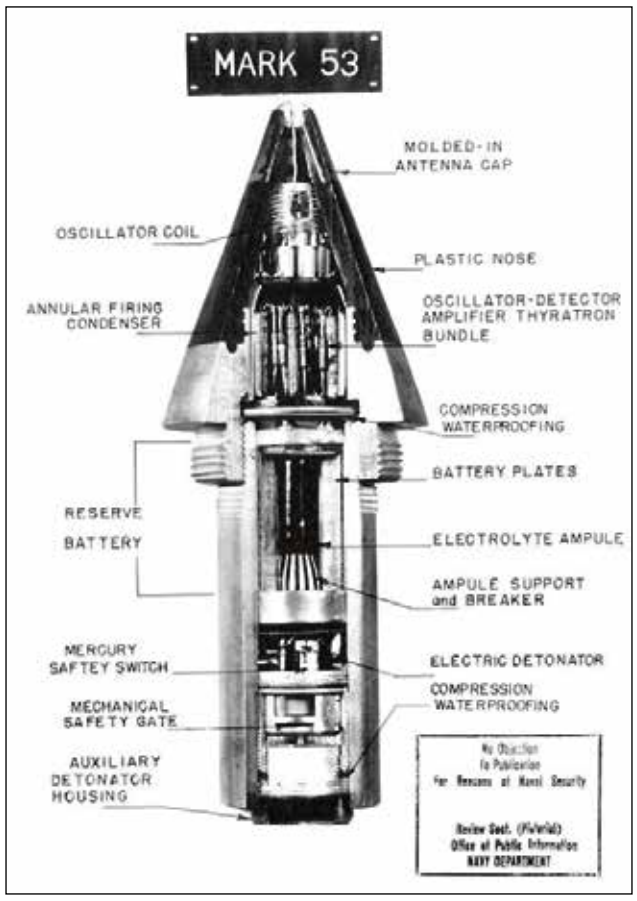


Qrr og shoot-through – synkron buck-topologi.

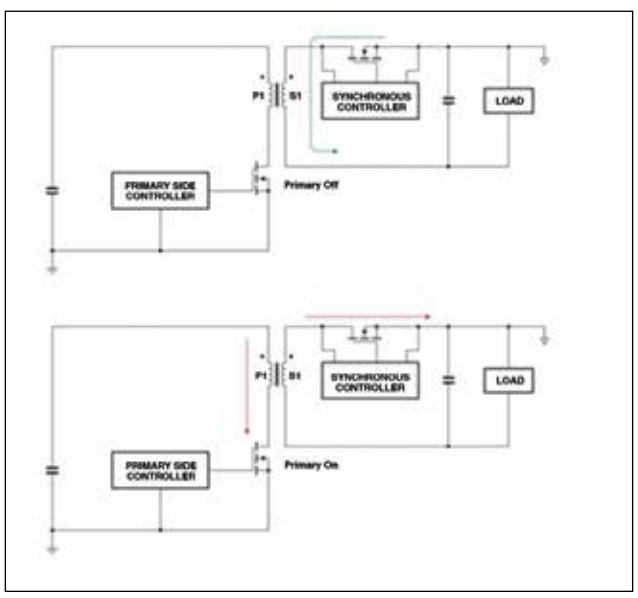


Qrr og shoot-through i BLDC-fuldbro topologier.

▶ *BAGSIDEN fortsat*



Militæret har ofte været tidlige brugere af nye teknologier. Der skulle dog gå 40 år fra tyske Albert Hansons idé om foliebaner opbygget på lag af isolerende substrater til en praktisk applikation som proximity-triggere i amerikansk antiluftskyts.



Qrr og shoot-through for flyback- og andre switch-mode spændingsforsyningstopologier.

forsøge at opretholde strømmen i stien. Dette spændingsudsving medfører sammen med de parasitiske elementer i stien ringning i switch-noden, hvad der igen medfører støj.
Effekten af Q_{rr} i flyback- og andre SMPS-topologier, især i tilfælde af continuous conduction tilstand, er udtalt. Hvis man forestiller sig en flyback-topologi, når primærsiden af MOSFETen er off, bliver energien overført fra primær- til sekundærsiden (strøm-flowet er vist på figuren med en blå pil). Lige før primærsiden bliver tændt ved starten af den næste cyklus, slukker den synkrone controller MOSFETen for at forhindre en shoot-through, så body-dioden kan lede i den resterende tid af perioden. Når primærsiden tænder i begyndelsen af den næste cyklus, leder den sekundære MOSFET i en reverse tilstand, indtil ladningen bliver samlet op, hvad der giver et momentant shoot through.

Brug af Q_{rr} i et nyt MOSFET FoM-landskab

Q_{rr}-relaterede shoot-throughs er en kilde til hyppige fejl i SMPS-designs. Desuden gør de Q_{rr}-relaterede spændingsspikes og dV/dt snubber-designs komplekse og tabsgivende og medfører desuden et uønsket støjbillede. Den udbredte natur af disse effekter betyder, at Q_{rr} ikke kun er kritisk for effektiviteten, men også en vigtig parameter, når man overvejer systempålideligheden, og hvor let et design er at udføre.
Med den uomtvistelige indflydelse Q_{rr}-parameteren har på tværs af en lang række switching-applikationer, kan det varmt anbefales at medtage Q_{rr} i ligningerne, når man vælger en MOSFET. Men med henblik på den indflydelse, Q_{rr} har på et systems overordnede tilstand sammenlignet med Q_g, står det klart, at skulle man ignorere én af disse switch-parametre, så skal det nok ikke være Q_{rr}.

plikationer inden for militærindustrien, der har stået for de første behov. Men forbrugermarkedet – og ikke mindst hobbyfolket – er fulgt tæt i kølvandet på de indledende militære formål.

Tysk visionær opfinder

Det første navn, der dukker op inden for printudvikling, er Albert Hanson. Han gør sig godt nok ikke specielt synlig i historiebøgerne, men han var den første, der søgte patent på ideen om flade metalliske foliebaner på flere lag af isolerende substrater – allerede i 1903. Det blev aldrig rigtig til noget – heller ikke selv om selveste Thomas Edison blot et år efter foreslog, at man kunne trykke lederbaner direkte på lærredspapir.
I 1913 foreslog de kreative sjæle Max Schoop og Arthur Berry, at man kunne flammesprøjte smeltede metalpartikler gennem en ætset maske ned på et isolerende substrat. Men faktisk skal vi endnu et årti længere frem i tiden, før der virkelig sker noget inden for udviklingen af printet. Det er i form af Charles Ducas' idé fra 1927 om at vende processen "på hovedet", så man elektrokemisk pålægger et lag af metal på et substrat for siden at ætse det overflødige væk. De tilbageblevne lederbaner er beskyttet af en lak, og det ligner jo i høj grad de processer, der siden har kendetegnet printene.
Alligevel skal vi helt frem til 1936, før der for alvor kommer skred i tingene. Det er den østrigskfødte ingeniør Paul Eisler, som flyttede til England efter nazisternes overtagelse i Tyskland. Her forfinede han printteknologien, så den kunne anvendes i volumen til fremstilling af kompakte radiohåndsæt til både den engelske og amerikanske hær. Samme teknologi blev i 1943 anvendt til proximity-triggere til antiluftskyts, da printmonteret elektronik kunne tåle at blive skudt op fra kanonerne på jorden.
Heldigvis kunne teknologien efter 2. verdenskrig bruges til mere fredelige formål, da flere producenter af radioer leverede byggesæt, så den civile verden kunne få adgang til relativt prisbillige radiomodtagere på gør-det-selv-niveauet. En noget mere fredelig anvendelse af teknologien. At meget forbrugerelektronik helt op til slutningen af 60'erne fortsat blev fremstillet på loddebukke og med blindskuddet, wire-wrap, kan så undre. For trods den lange udviklingstid så har vi da for alvor taget printene til os.

FPGA™ World

FPGAworld er det rigtige samlingspunkt for alle FPGA-interesserede fra såvel industrien som universitetsmiljøet.

Stockholm
Sted: ÅF Solna Sverige

København
Sted: Danmarks Tekniske Universitet

Få en hel dag med konference, udstilling og fine muligheder for diskussion, networking og møde med designere, leverandører og andre branchefolk.

Fra konferenceprogrammet:
Designmetoder – værktøjer – IP – platform og arkitekturer applikationer – analyse – tendenser og uddannelse

Key speaker Stockholm
Messen er rykket til 2021
Stockholm: 14. september
København: 16. september
Title: Adaptable Domain Specific Architecture (DSA) for AI inference

Mere information og tilmelding: www.fpgaworld.com

Sponsorer:
aktuel elektronik · DTU · AGSTU · ELEKTRONIK TIDNINGEN

Printet kom ikke til verden i første forsøg

Man kan nok spørge sig selv, hvordan elektronikken ville have udviklet sig uden printet. Det famøse substrat er grundlaget for hele industrien, og trods mange landvindinger er printet fortsat de fleste konstruktioners vigtigste komponent. Men udviklingen af printet er en evolutionær proces, der ikke kan tilskrives én person. Snarere krig og forbrugerne ...

Af Rolf Sylvester-Hvid

Med risiko for at en stor del af Aktuel Elektroniks læsere enten vil klaske sig på lårene af grin – eller bare ryste uforstående på hovedet – så var der et valgfrit fag i 80'erne på DTU, der hed "wire-wrap". Faget var primært tiltænkt dippedut-ingeniørerne – altså apparatlinjen på E-retningen – og teknikken var opsnoning af stive ledere omkring benene på de komponenter, der indgik i konstruktionen. Man brugte en tang til etablering af forbindelsen mellem ben og tråd – og vistnok også et værktøj til afrulning, hvis en komponent skulle genbruges. Ud fra sidste parameter var wire-wrap da sikkert nok en god idé, men vi var trods alt flere, der påskønnede den teknisk kortere – og nok mere sejlivede – overgang fra loddebukke til egentlige print.



Paul Eisler kan nok realistisk tilskrives nogle af de første konkrete printapplikationer. Det var til militære radiosæt, som skulle fremstilles hurtigt og billigt i store styktal. De ætsede print fik deres gennembrud i 1936.

Med henblik på overstående kunne man nok fristes til at tro, at print er relativt nyt inden for elektronikken, men printet går meget længere tilbage end 80'erne – og også længere tilbage end 60'ernes rørkonstruktioner. Faktisk meget længere endda. Men det er ikke helt let at finde den person, som indledningsvis udtænkte det brugbare print. Det er en udvikling, som har krævet opfindelsen af mange forskellige processer, og det har taget rundt regnet 40 år fra de første tanker, til det blev realistisk at fremstille printet.
Og skal vi se helt firkantet på udviklingen, så har motorerne bag opfindelsen og udviklingen af printteknologierne ikke været entusiastiske opfindere uden et egentligt mål andet end at hitte-på. Nej, nødvendighed, der jo er alle gode ideers moder, står bag behovet for det laminerede print, og som så ofte før er det ap-

▶ *Fortsættes på side 23*

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



