

SPM

Reliability Management



**PÅLIDELIG
PRODUKTUDVIKLING
HOS DRIZZLE**

side 4-5

Nyt fra sekretariatet

Forår er synonym med en ny begyndelse, og det gælder forhåbentlig også for Danmark og alle os i SPM efter en mærkelig Coronatid.

SPM startede året med sin årlige generalforsamling, der som noget helt specielt for i år var online. På generalforsamlingen, der var usædvanlig velbesøgt, kunne formanden, Jørn Landkildehus, konstatere, at 2020 havde været præget af mange aktiviteter på trods af Corona. Mange erfagrupper har været aktive med onlinemøder, en ny gruppe 'Medical Device Design Verification Testing' er kommet til, hjemmesiden er blevet opdateret, konferencen 'Reliability trends, strategy and tools' i november havde næsten 100 tilmeldte og flere andre tiltag. Læs nærmere om ét af konferencens emner, 'mikrosimulering', i artiklen på side 6.

På generalforsamlingen kunne vi også byde velkommen – eller velkommen tilbage – til Peter W. Christensen som nyt bestyrelsesmedlem. Peter har tidligere været medlem af SPM's bestyrelse i 17 år heraf 10 år som formand. Samtidig har Peter været medlem af erfa-gruppe 6 'Pålidelighed' i 41 år, så der er ingen tvivl om Peters engagement i SPM på trods af, at han har mange andre jern i ilden. Du kan læse om ét af dem "Pålidelig produktudvikling hos Drizzle" på side 4 og 5.

Bestyrelsen arbejder sammen med sekretariatet hele tiden på at udvikle SPM. På den lige afholdte Tovholderdag for erfa-gruppernes tovholdere, blev digitalisering af SPM diskuteret. Der er ingen tvivl om, at det sidste år har lært os meget om muligheder og begrænsninger i digitale aktiviteter, som vi kan tage med os ind i fremtiden.

En udløber af diskussionen er den survey, du har modtaget, om SPM Magasinet i fremtiden udelukkende skal udgives i digital form eller stadig både i fysisk og digital form samt dine ønsker i forhold til fysiske og/eller onlinemøder og -temadage. Bestyrelsen arbejder videre med resultaterne, og du kommer til at høre nærmere.

Velkommen til endnu et spændende SPM-år 2021!

Thomas Bech Hansen og Susanne Otto

ÆNDRING AF MEDLEMSKREDSEN

58 betalende + 5 associerede

UDMELDelse

Gambro Lundia AB, Watson-Marlow Flexicon, DeLaval International AB

INDMELDelse

Ingen

De 5 nyeste SPM-rapporter

SPM-182: PRODUCT MISSION PROFILING – PRACTICAL EXAMPLES OF MISSION PROFILES AND DERIVED TESTS

This report is a guide to mission profile process tool from which product requirements accelerated life testing and other relevant tests can be derived as well as serve as input to the development process. Further, the process is demonstrated by practical cases.

Susanne Otto og Kim A. Schmidt, DELTA, august 2016.

SPM-181: PRACTICALLY APPLICABLE RELIABILITY TOOLS – A GUIDE WITH PRACTICAL CASES

This report is a guide to reliability tools related to different phases of a product's life from the development phase to the field operation phase. It has the form of a handbook enabling the reader to get an overview of reliability tools in a few pages. A number of practical cases of tool application are described.

Susanne Otto, Kim A. Schmidt og Jørn Johansen, DELTA, juni 2013.

SPM-180: RELIABLE PRODUCTS – SPECIFICATION AND VALIDATION OF CRITICAL PRODUCT PARTS

This report provides guidance on specifying and validating critical product parts emphasizing reliability requirements and aspects. It is intended for situations, where the product part is bought off-the-shelf or where its development is outsourced.

Leif Christiansen, Kim A. Schmidt og Henrik Funding Ravn, DELTA, april 2011.

SPM-179: ACCELERATION FACTORS AND ACCELERATED LIFE TESTING - A GUIDE BASED ON PRACTICAL EXPERIENCES

This report describes the basic concepts of acceleration factors,

acceleration models and accelerated life testing, as they apply to electromechanical products. A number of practical examples and recommendations are given as well.

Anders Bonde Kentved, DELTA, februar 2011.

SPM-178: GUIDELINE FOR HÅNDTERING AF MSL OG PSL - HÅNDTERING I HENHOLD TIL IPC-JSTD-001, -020, -033 OG -075

Rapporten beskriver vha. flowdiagrammer typiske spørgsmål i forbindelse med komponenthåndtering for udvikler, distributør, indkøb, lager, produktion og service.

Hytek, februar 2010.

Rapport ECR-205 fra 1987, Apparatedesign til Vibrations- og chokkrav, fås digitalt og er tilgængelig for SPM's medlemmer.

HUSK VORES ADGANG TIL cEDM'S HJEMMESIDE

Medlemsafsnittet på cEDM's hjemmeside er tilgængeligt for alle SPM-medlemmer:

1. Gå ind på spm-erfa.dk og login på SPM's medlemsafsnit.
2. Vælg 'links' og klik på cEDM's logo, som fører til et auto-login.
3. Ignorer beskeder om one-time login og opfordringer til at ændre password.

Alle SPM-medlemmer har adgang via samme link og auto-login.

Interview med medlem af erfa-gruppe 6

”Pålidelighed”

I 2020 har mange erfa-grupper ikke kunnet mødes fysisk på grund af coronarestriktioner. Nogle grupper fx erfa-gruppe 6 har i stedet afholdt virtuelle møder. Vi har spurgt medlem, Morten Løgstrup Christensen, om hans oplevelse med erfa-gruppe 6, og hvordan det er at netværke online.



Morten Løgstrup Christensen har været medlem af erfa-gruppe 6 siden 1994. Til dagligt arbejder han som Reliability Specialist hos WS Audiology, hvor han både er involveret i test af nyudviklede høreapparater og i post market surveillance opgaver som fx dataanalyse af feedback fra markedet.

Q: HVORFOR ER DU MEDLEM AF ERFA-GRUPPEN?

A: "Det startede med, at jeg præsenterede resultaterne af mit ingeniørexamensprojekt på et erfa-møde. Projektet handlede om simuleringsmetoder og optimal tidslængde for test. Da jeg efterfølgende blev ansat i Nokia, overtog jeg pladsen i erfa-gruppen efter min chef, som hidtil havde været medlem."

Q: HVAD DRØFTER I PÅ ERFA-MØDERNE?

A: "Vi drøfter mange forskellige emner indenfor pålidelighed og udveksler viden om testmetoder, fejlanalyser og testudstyr. Fx hvordan man kan forudse, at fejl sker, mens ens produkt er i brug. Men vi taler også om organisatoriske emner, og hvordan vi bedst får vores rolle til at spille sammen med vores virksomhed. Indimellem danner vi små undergrupper, der drøfter et fælles aktuelt emne, fx specifikt udstyr."

Q: HVAD FÅR DU UD AF AT DELTAGE I ERFA-GRUPPEN?

A: "Videndeling og sparring med ligesindede. Vi lærer af hinanden og får inspiration ved at høre, hvad de andre laver. Pålidelighed er et specialområde, og mange af os sidder alene med den opgave i vores virksomhed, så vi har behov for at tale med ligesindede og drøfte fx levetid og det, at produkter skal kunne være robuste i lang tid. Også hvordan man arbejder med markedsfeedback og hvilket testudstyr, der er bedst."

Q: HVORDAN HAR JERES ONLINE-MØDER FORLØBET I 2020?

A: "I 2020 har vi holdt 2 online møder. Selvom de kun har været halvdagsmøder, har det bevirket, at vi har holdt kontakten med hinanden vedlige. Online diskussionerne har været okay, men jeg mangler, at vi er fysisk sammen - specielt i pauserne, hvor vi plejer at netværke og udveksle viden. Til gengæld har det virtuelle miljø givet nye muligheder i og med, at vi ikke skal rejse til møderne. Dels er det nemmere at samle deltagerne fra hele landet til ét fælles møde, og dels kan vi invitere udenlandske talere ind uden de store omkostninger."

Q: HAR DU ET GODT RÅD TIL ANDRE, DER OVERVEJER AT MELDE SIG IND I ERFA-GRUPPEN?

A: "Se det som en personlig investering. En vigtig del af erfa-medlemskabet er, at man har et eksternt netværk. Specielt tidligt i ens karriere er sådan et netværk godt at kunne trække på. Ved at være med i netværket får man også en fornemmelse af, hvordan verden ser ud udenfor ens egen virksomhed. På erfa-møderne kommer vi rundt og besøger hinandens virksomheder og får på den måde et billede af, hvad der rører sig rundt omkring."

HVAD ER ERFA-GRUPPE 6?

Erfa-gruppe 6 'Pålidelighed' er et stærkt, fagligt netværk, der udveksler viden og erfaringer om alle former for pålidelighed af elektriske, elektromekaniske, mekaniske konstruktioner og software. Som medlem af erfa-gruppe 6 er man sikker på altid at have den nyeste viden indenfor pålidelighed og sikkerhed, herunder driftssikkerhed.

VIL DU VÆRE MED?

Lyder erfa-gruppen relevant for dig eller én af dine kollegaer, så kontakt Valter Loll Valter (Loll@loll-consult.dk) eller Susanne Otto (suo@force.dk). Læs mere om erfa-gruppe 6 her: spm.madebydelta.com/erfa-grupper/erfa-gruppe-6-palidelighed

SPM's 14 erfa-grupper

Oplysninger om hver enkelt erfa-gruppe findes på SPM's hjemmeside www.spm-erfa.dk

P²PoF klub

5. Compliance Engineering

6. Pålidelighed

8. Produktionsteknik

9. EMC

10. Miljøprøvning & konstruktion

11. Planlægning og udvikling af produktionstest

13. Termisk rigtig apparatkonstruktion

16. Fejlmekanismer i elektronik

17. HALT/HASS

20. DFMA – Design for Manufacturing and Assembly

21. SPM Master Class

22. Strukturel simulering af mekaniske systemer

23. Medical Device Design Verification Testing

PÅLIDELIG PRODUKTUDVIKLING HOS DRIZZLE

Proaktiv pålidelighedsstrategi bragte
opstartsvirksomheden i mål med et pålideligt
og robust produkt.

Af Peter W. Christensen, Drizzle



Der er et stort marked for cannabisolie, der benyttes både medicinsk og rekreativt. Der er i dag en stigende evidens for oliens gode effekter i forhold til at fjerne bivirkninger ved kræftbehandling og mod gigtsmerter. Priserne for cannabisolie er meget høje, og hvor det er lovligt, kan man kun købe ganske få udvalgte ekstraktioner.

Drizzle er et lille dansk firma, som blev grundlagt i 2017, og som nu er verdens første producent af fuldt automatiserede køkkenapparater til hjemmeudvinding og oprensning af cannabisolie. Drizzle sælger en robust og pålidelig ekstraktionsmaskine direkte til slutforbrugerne, der således har mulighed for at fremstille cannabisolie hjemme. Desuden deltager Drizzle i Lægemedelstyrelsens 4-års forsøgsprogram til forberedelse af cannabisolie til medicinske formål.

BAGGRUND

I 2019 og 2020 arbejdede FORCE Technology på PPEPP-projektet (Proaktivt Paradigme for Elektroniske Produkters Pålidelighed), der var ledet af Susanne Otto. Projektet hjælper virksomheder med at vælge pålidelighedsværktøjer til analyse, simulering og test, som hurtigt og kosteffektivt sikrer, at produktet opnår den rette pålidelighed. Drizzle indgik i projektet med en democase, der kunne illustrere og afprøve hele PPEPP-paradigmet fra start til slut og dermed give inspiration til alle udviklingsfaser fra ide/koncept til færdigt produktionsmodnet apparat.

Drizzle havde følgende udfordringer:

- Robusthed og høj pålidelighed
- Let vedligeholdelse
- Skalerbart design - fra 100 stk. til 50.000 stk. pr. år eller mere
- Ny teknologi og koncepter – brug af 3D print i produktion
- Opbygning af fuld procesforståelse for ekstraktion af cannabisolie
- Kompliceret proces, men nem brugergrænseflade nødvendig
- Lave produktionsomkostninger
- Ny brugergruppe.

I forbindelse med PPEPP-projektet blev en pålidelighedsstrategi implementeret bestående af kravspecifikation, design til vibrations- og chokkrav, EMC, materialevalg, brug af tilstandsmaskine i forbindelse med SW-udvikling, HALT af 3D-printede dele samt brug af orienterende EMC-tests og mekaniske tests.

UDVIKLING

Drizzle samarbejder med flere undervisningsinstitutioner, bl.a. DTU og KEA, hvilket giver Drizzle direkte adgang til de nyeste teknologier og forskning.

Alle ekstraktions- og rensningsmetoder blev baseret på grundig forskning i hamp- og cannabisextraktioner. Maskinen kan producere et konsekvent slutprodukt af høj kvalitet ved hjælp af en bred vifte af cannabis-råvarekvaliteter.



Foto1: EMC pretest i EMI-rum.

Første Drizzle-maskine, der blev udviklet ved hjælp af penge fra Innovationsstyrelsen, bekræftede konceptet, og på baggrund af dette kunne markedsundersøgelse og test gennemføres.

Maskinen var dog for dyr at masseproducere til en fornuftig slutbrugerpris. Derfor skulle en helt ny maskine udvikles fra bunden, hvor intet andet end konceptet kunne viderebruges. Dette førte til endnu en ansøgning hos Innovationsstyrelsen, hvor Drizzle fik nye midler til næste fase af projektet.

TEKNOLOGIER

Følgende teknologier håndteres i det lille prisbillige husholdningsapparat:

- Ny mekanik i 3D-design
- Flow af luft og væsker (flydende solvent)
- Kontrolleret opvarmning
- Kompliceret processtyring og -overvågning
- Genbrug af solvent
- Strømforsyningsissues samt elektronik med micro-controller
- Software
- Trådløs kommunikation
- "Simpelt" bruger interface
- Mulighed for avanceret styring via mobile apps.

SAMARBEJDET MED FORCE TECHNOLOGY

Drizzle besluttede tidligt at forsøge sig med at lave maskinen i fuldt 3D-printet materiale, fordi 3D-teknologi åbner mulighed for næsten fri geometri og samtidig mulighed for hurtige iterationer i hele udviklingsprocessen.

Tidlige 3D-printede modeller af maskinen blev udsat for HALT. Det viste sig, at de 3D-printede emner styrkemæssigt var helt på højde med tilsvarende sprøjtetøbte plastemner. En egenskab der er vigtig ift. kravet om robusthed og pålidelighed.

EMC-pretests blev gennemført på en fuldt fungerende mock-up version af det færdige apparat, som både elektrisk og mekanisk var ækvivalent til det færdige apparat. Kritiske funktioner kunne visuelt iagttages undervejs. EMC-testene gav værdifulde oplysninger på et tidligt tidspunkt, hvor alt stadig kunne rettes relativt simpelt.

En mekanisk pretest med vibration, chok og bump af den første prototype af maskinen afsluttede forløbet med positivt resultat. Man kan fristes til at sige, at de mange strukturer i 3D-printede produkter giver en meget mekanisk stabil konstruktion.

Samarbejdet med FORCE Technology medvirkede også til, at Drizzle blev holdt på "sporet", fordi der var en gensidig forventningsafstemning med veldefinerede milestones undervejs i projektet.



Foto 2: Vibration og chok pretest.

BRUG AF MIKROSIMULERINGS- VÆRKTØJER

Af Kim A. Schmidt, FORCE Technology

Kan simple mikrosimuleringsværktøjer erstatte "rigtige" simuleringsværktøjer?

De fleste af os, som arbejder med produktudvikling og test, har hørt om simuleringsværktøjer som Comsol Multiphysics, Ansys, CATIA, SolidWorks etc. og ved, at der næsten ikke er nogen grænser for, hvad man kan simulere med den slags moderne værktøjer. Men der er mange af os, der ikke er daglige brugere af disse værktøjer, da de ofte er forholdsvis dyre og kræver en del erfaring for at kunne bruges optimalt. Det er her, "mikrosimulering" har sin plads.

Hos FORCE Technology bruger vi begrebet "mikrosimulering" om en række mindre beregningsværktøjer, der kan hjælpe udviklere og testere med at lave relevante beregninger, så der ikke "kun" bruges erfaringer eller "test-and-fix" til at udvikle robuste og pålidelige produkter.

På den årlige konference om "Reliability trends, strategy and tools" afholdt af FORCE Technology i samarbejde med SPM den 26. november 2020, blev der givet eksempler på mikrosimuleringsværktøjer indenfor disse 2 kategorier:

Mekaniske simuleringsværktøjer som kan bruges til at beregne, hvorledes produkter responderer på dynamiske påvirkninger som vibration og chok. Dette blev eksemplificeret ved at regne på, om et produkt, der tidligere er blevet testet med random vibration til brug på jernbaner, vil kunne klare kravene til sinus vibration til maritimt brug. At sammenligne random og sinus vibration er som at sammenligne højden af Rundetårn med et tordenskrald,

dvs. at det ikke kan gøres direkte. En måde at udføre sammenligningen på er at undersøge, hvordan de mekaniske resonanser, der er i produktet, responderer på de to forskellige tests.

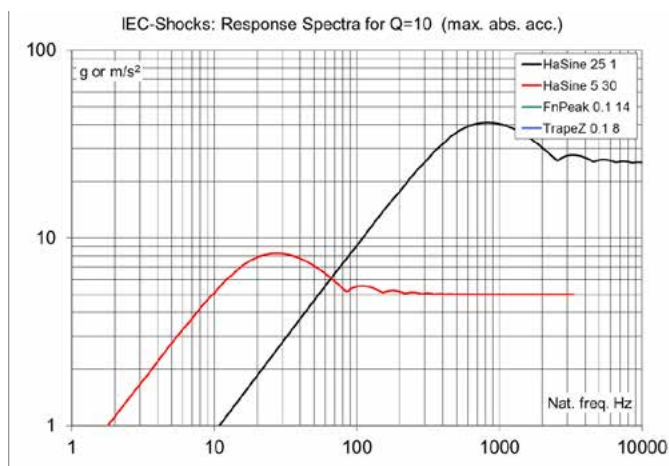
Figur 1 viser et såkaldt "Shock Response Spectrum", som bl.a. kan bruges til at sammenligne forskellige halvsinusformede chok. Her er det 25 g, 1 millisekund (sort kurve) som sammenlignes med 5 g, 30 millisekunder (rød kurve).

EMC-simuleringsværktøjer kan bruges til at beregne, hvorledes produkter reagerer på elektriske forstyrrelser, som fx transienter. Filtrering og afkobling er nogle af de mest brugte midler til at reducere effekten af forstyrrende transienter. Derfor er beregning på filtrering og afkobling en del af EMC-mikrosimuleringsværktøjet. Her er det vigtigt at inkludere de "parasitiske effekter", fx det at printbanerne omkring en afkoblingskondensator tilføjer induktans til kredsløbet omkring kondensatoren. Denne induktans vil ændre den planlagte frekvensmæssige virkning af afkoblingskondensatoren.

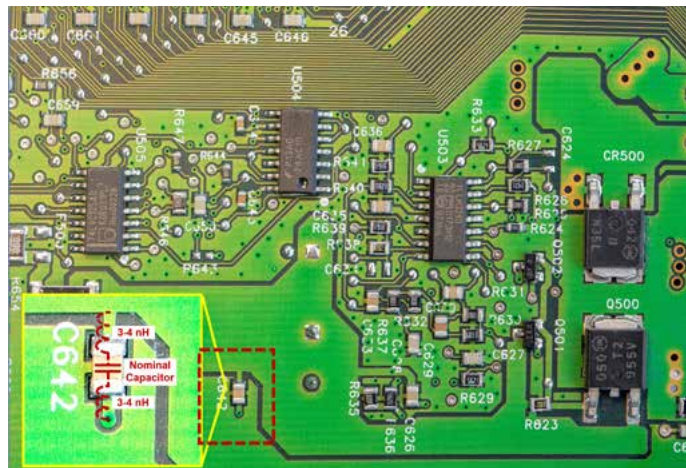
Figur 2 viser, hvorledes de 2 printbaner omkring en afkoblingskondensator tilføjer en induktans på 2 gange 3-4 nH. En tommelfingerregel siger, at der tilføres omkring 1-1,5 nH per mm længde printbane.

RESUMÉ

Mikrosimuleringsværktøjer kan – og skal – ikke erstatte egentlige simuleringer. Men mikrosimuleringsværktøjer kan være nyttige, hvis egentlige simuleringsværktøjer ikke er tilgængelige, eller hvis brugen af simuleringsværktøjer kan betragtes som "over-kill" i en given situation.



Figur 1: Shock Response Spectrum for 2 forskellige chok.



Figur 2: Printbanerne tilfører en induktans på 2 gange 3-4 nH omkring en afkoblingskondensator.

DRONER TESTER LYNAFLEDER PÅ VINDMØLLER

Af Per Thåstrup Jensen, FORCE Technology

Vindmøller er udsat for miljøpåvirkninger og skal jævnligt inspiceres for slid fra vejrliget og skader fra lyn. Nye tests med droner gør arbejdet nemmere at udføre.

Vindmøller beskyttes mod lynnedslag af et nedledersystem, der udgøres af blandt andet små metalknapper, som sidder på vingerne - ofte i nærheden af vingetippen. Metalknapperne kaldes Receptor Buttons og findes i en eller anden form på alle større vindmøller.

Receptorerne er en vigtig del af møllens og vingernes beskyttelse mod skader fra lynnedslag. Receptorerne er af metal, som oftest rustfrit stål, og deres opgave er at "tage imod" den strøm, der kommer, hvis et lyn slår ned i vingen. Receptorerne er elektrisk forbundet til møllens øvrige nedleder system. Nedledersystemet har til opgave at få ført de op til 200.000 A lynstrøm ned til jorden på en sikker måde.

EN BESVÆRLIG INSPEKTION

Inspektionen af receptoren og møllens vinger og ydre i det hele taget udføres for at se efter slid fra vejrliget og skader fra lyn. Et lyn har ikke problem med at slå igennem det centimeter tykke glasfiberlag, men gennemslag kan føre til brand eller punktering af vingen. Opvarmning af fugtig luft inden i vingen kan opbygge så stort tryk, at vingen sprænges indefra og de-laminerer. Derfor inspiceres tilstanden af receptorerne.



Foto 1: Simuleret receptor (den runde grå skive).

Med en kameradrone kan vingens ydre inspiceres, men hvad med de indre nedlederdele? Nogle mølleoperatører benytter manuel inspektion og kontrolmåling af den elektriske modstand fra receptoren og ned til møllens jordelektrode. Det er en krævende øvelse, hvor en operatør firer sig ned fra møllens nav og forbinder et ohmmeter til receptoren. Kravene til modstandsværdien er meget varierende og kan være sat til maksimalt 10 Ω eller blot få m Ω .

På grund af den ret krævende manuelle måling har FORCE Technology og DTU gennem et fælles projekt undersøgt, om der kunne laves en elektrisk modstandsmåling ved hjælp af en drone, som kan forbinde måleelektroder til en receptor og på den måde måle den elektriske modstand (se foto). På den måde kan den krævende manuelle indsats med reb og nedfiring muligvis undgås. Dronen skal blot løfte en tynd dobbelt måleledning forbundet til en boks med jordforbindelse til møllens bund.

INSPEKTION OG MÅLING ELLER BARE SERVICE?

Der vil sagtens kunne optræde fejl i nedledersystemet inden i møllen, uden det kan ses udefra. Derfor vælger nogle operatører under alle omstændigheder at udskifte dele af mekaniske slæbekontakter og receptorer med faste intervaller, uanset om de ser slidte ud eller ej. Operatørerne kan med opbygget driftserfaring overveje eller kalkulere fornuftige udskiftningsintervaller, så havarier måske kan minimeres.



Foto 2: Et droneforsøg på at ramme med måleelektroden.

Længe leve produkter og materialer

Spændende nyt projekt inden for bæredygtig produktudvikling.

Af Susanne Otto, FORCE Technology

De næste fire år skal FORCE Technology arbejde med at udvikle teknologiske services indenfor bæredygtigt design af produkter i et projekt bevilliget af Uddannelses- og Forskningsministeriet. Projektet skal bidrage til, at industrien kan imødekomme fremtidens krav til design af bæredygtige produkter og støtte dansk elektronik- og maskinindustri i en omstillingsproces, der har fokus på at optimere ressourceforbrug og udnytte mulighederne i cirkulære løsninger.

Projektet består af elementer målrettet hver fase i produkters livscyklus:

Metoder og værktøjer til bæredygtigt design

griber om ondets rod og fokuserer på at udvikle produkter, der er optimerede, hvad angår robusthed, pålidelighed og lang levetid samtidig med, at der tages hensyn til kommende krav, branchespecifikke standarder og industriens ønsker om udvikling af nye produkter med en bæredygtig profil. Lavt energiforbrug, mulighed for refurbishment af hardware og opdatering af software samt indbygget mulighed for adskillelse er andre vigtige elementer.

Teknologier og løsninger til tilstandsvurdering af produkter i brugsfasen, hvor målet er udvikling af teknologier og metoder til (kontinuerlig) tilstandsvurdering af produkter i brugsfasen samt forebyggelse af ressourcspild via tidlig præventiv intervention og reparation med henblik på levetidsforlængelse.

Teknologier og metoder til levetidsforlængelse af produkter, herunder metoder til genopretning af materialers styrke og robusthed, opdatering af produkter via software og/eller firmware m.v. samt etablering af metoder til dokumentation og imødegåelse af risici i forbindelse med levetidsforlængelse.

Opbygning af testplatform og partnerskaber omkring recycling af forskellige typer af materialer med fokus på kemisk recycling. I denne aktivitet vil der ligeledes indgå elementer fra 'bæredygtigt design' med henblik på mulighed for logistisk separering af materialer.

Målet er at udvikle faciliteter og services knyttet til nedbrydning og konvertering af produkter, fraktioner og materialer til råvarer, der kan recirkuleres og indgå i nye anvendelser.

Desuden er der planlagt workshops og en årlig CØ-konference. Konferencen afholdes første gang i november 2021.

Hvem er SPM?

SPM er en forening for elektronikvirksomheder, komponentleverandører og for de mange virksomheder, der benytter elektronik i sine produkter.

Medlemmerne udgør et nordisk netværk, der udveksler erfaringer og igangsætter fælles undersøgelser.

Deltagelse i SPM skaber et stærkt og vigtigt fundament for virksomhedernes bestræbelser på at være konkurrencedygtige, at sikre markedsadgang og at sikre produktsikkerheden.

FORENINGENS HOVEDAKTIVITETER

Erfaringsudveksling i erfa-grupper, hvor de enkelte virksomheders specialister indenfor gruppens tema mødes tre-fire gange årligt og holder hinanden ajour med den nyeste udvikling indenfor deres specialområde.

Gennemførelse af SPM-projekter, hvor projekterne finansieres via kontingentet, evt. suppleret med midler fra fonde o.a.

SPM-projekter gennemføres prioriteret efter medlemmernes ønsker. Forslagene formuleres i reglen direkte i erfa-grupperne, og bestyrelsen igangsætter de projekter, der skal gennemføres.

Kontingentet udgør årligt DKK 8.000,- samt DKK 1.000,- pr. erfa-gruppeplads. En kontingentstruktur der sikrer, at de der har størst gavn af foreningen betaler mest. Yderligere oplysninger om foreningen findes på SPM's hjemmeside www.spm-erfa.dk.

Her er desuden en oversigt over eksisterende erfa-grupper og en fortegnelse over SPM's medlemsvirksomheder samt rapporter, der er udgivet. Rapporterne sendes automatisk til kontaktpersonen hos medlemsvirksomhederne.

Kontakt vores sekretariat, hvis du ønsker at vide, hvem der er kontaktperson i din virksomhed.

Ekstra rapporter kan købes hos SPM's sekretariat.

SPM's bestyrelse

Jørn Landkildehus
Formand
Danfoss Power Electronics A/S

Søren Valentin Stenfort
Næstformand
Oticon A/S

Lars Bo Hammer
Brüel & Kjær A/S

Lisbeth Reindel
Radiometer A/S

Erik Schmidt Christensen
Terma A/S

Frede Blaabjerg
Aalborg Universitet

Charlotte Jensen
Grundfos

Niels Martin Jørgensen
EKTOS Testing og Reliability services

Peter W. Christensen
Drizzle



SPM Magasinet

Udgives af:
SPM, Reliability Management
SPM's Sekretariat
FORCE Technology
Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Tlf.: +45 43 25 14 00
E-mail: spm@force.dk
Hjemmeside: www.spm-erfa.dk
Redaktør: Nanna Bastved
Layout: Henriette Høyrup
Tryk: FORCE Technology
Oplag: 500 stk.

Medlemmer af SPM får rapporter tilsendt som led i medlemskabet. Andre kan købe rapporterne af SPM ved henvendelse til Lisa Engedal Nielsen på tlf. 43 25 13 14 eller mail len@force.dk.

