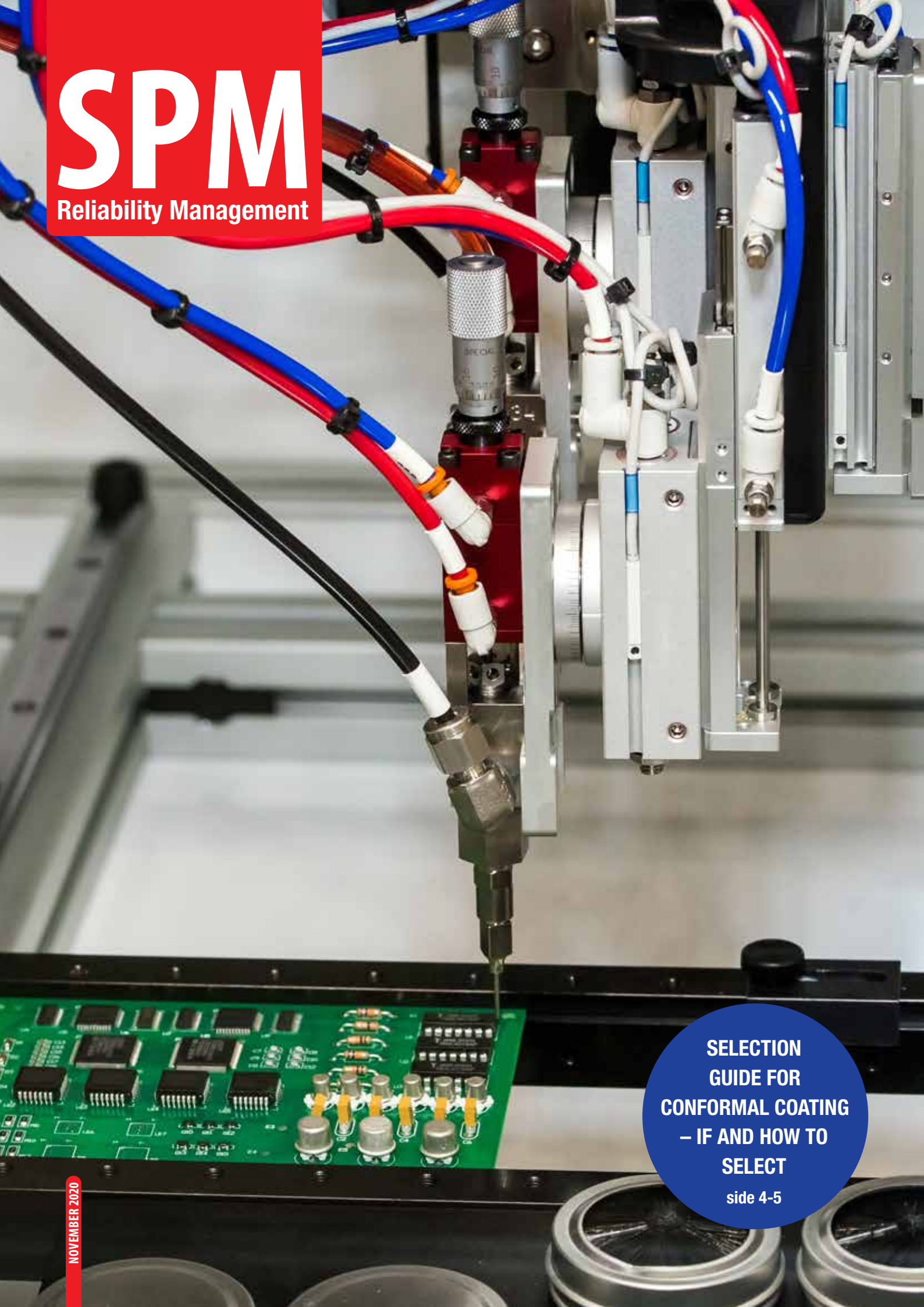


SPM

Reliability Management



**SELECTION
GUIDE FOR
CONFORMAL COATING
– IF AND HOW TO
SELECT**
side 4-5

Nyt fra sekretariatet

Efteråret er en travl tid i de fleste virksomheder. Sådan er det også i SPM på trods af de særlige omstændigheder i år.

Coronaen kaster stadig sin skygge over aktiviteter i Danmark og resten af verden. Det er svært for ikke at sige umuligt at deltage i fysiske eksterne konferencer for tiden, men heldigvis kan du som SPM-medlem holde dig ajour via SPM-rapporter, online erfa-gruppemøder og konference.

Sekretariatet har givet SPM-webben en opdatering og har i den forbindelse også opdateret beskrivelserne af de enkelte erfa-grupper. I beskrivelsen er der bl.a. tilføjet forslag til SPM-rapporter, som vurderes at være særligt relevante for den enkelte gruppe. Meld gerne tilbage på spm@force.dk, hvis vi har glemt netop din yndlingsrapport på listen.

Flere erfa-grupper har allerede prøvet at afholde møder online, og bestyrelsen besluttede på sit sidste møde at opfordre de andre grupper til også at prøve og dermed finde frem til det format, der giver mest mening for den enkelte gruppe. Det kan være, det skal være et kortere møde med eller uden bordet-rundt, hyppigere møder af 1-2 timers varighed, hvor gruppen stadig har mulighed for at holde kontakten og sparre om aktuelle emner eller måske noget helt tredje.

Efteråret byder også på den store pålidelighedskonference "Reliability trends, strategy, and tools", som afholdes den 26. november 2020. På grund af Coronasituationen afholdes konferencen online - deltagelse er gratis for SPM-medlemmer. Læs nærmere på bagsiden af SPM Magasinet.

Desuden har bestyrelsen igangsat et lille lynprojekt om "Contact charging versus wireless charging" og forventer at igangsætte et større projekt om simulering og test senere på året.

Endelig har bestyrelsen og sekretariatet planlagt endnu en tovholderdag, hvor tovholdere og andre erfa-gruppemedlemmer får mulighed for at præge fremtidens SPM. Tovholderdagen er planlagt i forbindelse med generalforsamlingen den 2. februar 2021.

Så der er masser af aktiviteter at glæde sig til.

Mange tak for et anderledes og spændende 2020.

Thomas Bech Hansen og Susanne Otto

ÆNDRING AF MEDLEMSKREDSEN

61 betalende + 5 associerede

UDMELDELSE

Ingen

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 16 'Fejlmekanismer i elektronik'

I erfa-gruppe 16 deles viden om fejlanalysemetoder, hvordan de anvendes i praksis samt de fysiske og kemiske processer, som ligger bag fejlene. Det giver godt indblik i fejlmekanismer af komponenter, materialer og fremstillingsprocesser, som anvendes i elektronik.



Vi har spurgt Kim Ahrensberg, som har været medlem af erfa-gruppe 16 de sidste 3 år, hvad han får ud af at deltage i gruppen. Til dagligt arbejder han som Process Engineer hos Novo Nordisk, hvor han undersøger fejlmekanismer på elektronik - bl.a. i forbindelse med kunderapporterede fejl.

det spændende at høre om de andres problemstillinger og de erfaringer, de har gjort sig."

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

A: "Det er et godt forum til erfaringsudveksling – både for nye i faget og folk med mange års erfaring. Man får altid ny viden med fra møderne. Det kan være viden om komponenter, der typisk fejler eller hvilke komponenter, der er bedre end andre. Der er stor fortrolighed i gruppen, og det bevirker, at vi kan tale åbent om fejlmekanismer."

Q: HVAD FIK DIG TIL AT BLIVE MEDLEM AF ERFA-GRUPPE 16 'FEJLMEKANISMER I ELEKTRONIK'?

A: "Jeg var med som gæst til et erfa-møde, fordi en af mine kollegaer er medlem af gruppen. Og da emnerne, der blev drøftet, var interessante og relevante, var det naturligt for mig at blive medlem. Jeg har tidligere været medlem af erfa-gruppe 3 'Grøn elektronik', inden gruppen blev nedlagt i 2012, så jeg kendte i forvejen til SPM."

Q: HVAD TALER I OM PÅ ERFA-MØDERNE?

A: "Vi drøfter forskellige problemstillinger om fejlmekanismer i elektronik og på printplader. Det sker gerne med udgangspunkt i en konkret case, hvor et af medlemmerne gennemgår selve problemstillingen, og hvordan man har forsøgt at afhjælpe problemet, eller man kan få input fra de andre i gruppen på konklusionen, eller hvad de har af erfaringer med komponenten."

Q: HVAD HAR I TILFÆLLES I GRUPPEN?

A: "Selv om vi hver især i dagligdagen arbejder med er forskellige typer af produkter – fra low power til high power elektronik – så arbejder vi alle med elektronik, sammenføjninger og lodninger. Vi har en fælles interesse i printteknik og forskellige overflader på printplader og fleksible print."

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

A: "Jeg tager altid noget nyt med hjem fra møderne! Det er et godt og fortroligt forum til at dele viden om fejlmekanismer i elektronik. For mig er

HVAD ER ERFA-GRUPPE 16 'FEJLMEKANISMER I ELEKTRONIK'?

Erfa-gruppen afdækker fejlmekanismer på komponent-, modul- eller apparatniveau. Desuden diskuteres fejlmekanismer, der skyldes svage komponenter, overbelastning pga. designfejl, fejl forårsaget af procesvariationer i produktionen, miljømæssige påvirkninger eller fejl, der er opstået under kvalifikationstestprocessen.

Gruppen henvender sig til indkøbere, udviklere, kvalitets- og pålidelighedsfolk. Du behøver ikke selv udføre fejlanalyser for at få gavn af netværksgruppen. Gruppen optager løbende nye medlemmer.

VIL DU VÆRE MED?

Lyder erfa-gruppen som noget for dig eller for en af dine kollegaer, så kom med til næste møde i erfagruppe-16. Kontakt tovholder Helle Rønsberg, Presto Engineering (helle.roensberg@presto-eng.com) eller læs mere på <https://spm.madebydelta.com/erfa-grupper/erfa-gruppe-16-fejlmekanismer-i-elektronik/>.

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

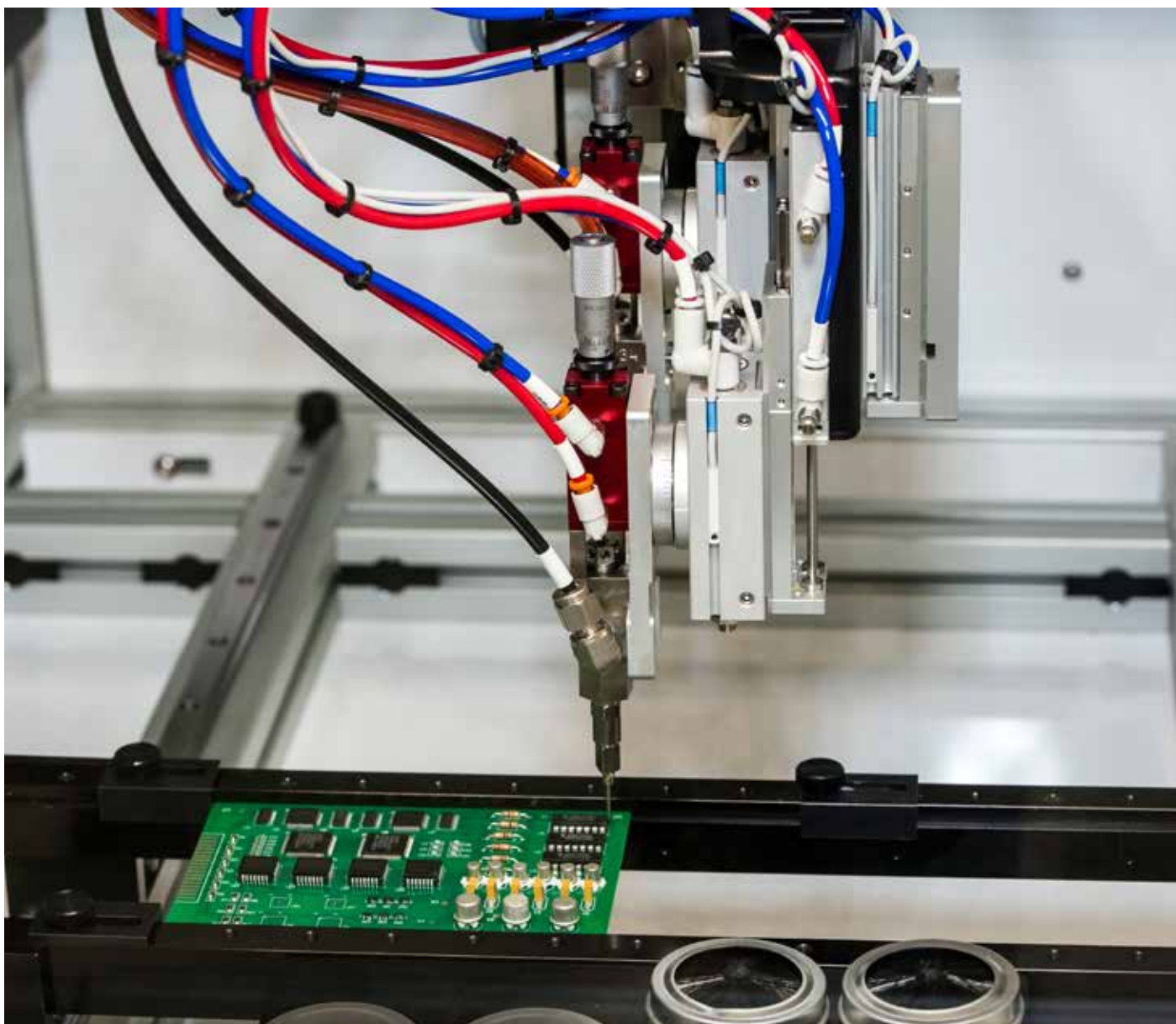
17. HALT/HASS

20. DFMA – Design for Manufacturing and Assembly

21. SPM Master Class

22. Strukturel simulering af mekaniske systemer

23. Medical Device Design Verification Testing



GUIDE

SELECTION GUIDE FOR CONFORMAL COATING – IF AND HOW TO SELECT

A new conformal coating guide helps you select coating that protects an assembled PCB (PCA) against corrosion and electrical malfunction due to humidity.

By Helle Rønsberg, Presto Engineering Denmark

A new guide to the world of conformal coating is now published by Presto Engineering Denmark in a collaboration with FORCE Technology. The purpose of this guide is to provide companies with a deeper insight into the fundamental mechanisms on how conformal coatings work and how their properties may degrade over time. This understanding is considered an important basis for selection of coatings and tests needed for verification of the required reliability.

The guide is written as part of the performance contract 'PPEPP' in which a case study concerning test strategy for conformal coating has been conducted together with Bitzer Electronics. The gained experience from this case study together with relevant standards and literature (especially the IPC-HDBK-830 handbook) forms the basis for this guide.

The guide concerns conformal coating as a mean to protect an assembled PCB (PCA) against corrosion and electrical malfunction due to humidity and various contamination. The main topics are presented below.

UNDERSTANDING OF HOW AND TO WHAT EXTENT CONFORMAL COATING WORKS AS PROTECTION

This first section covers basics about how moisture, water and contaminants either can permeate or penetrate into and through a conformal coating, the driving force behind permeation and why adhesion and the coatings' ability to hold the absorbed moisture as isolated molecules are so important.

PROTECTION METHODS FOR DIFFERENT CLASSIFICATIONS OF ENVIRONMENTS

This section is included to widen the space for possible solutions. This is achieved by showing various types of enclosures, enclosures combined with Gore-Tex, special drain hole designs, enclosures combined with conformal coating etc., which are experienced by FORCE Technology as possible successful ways to protect a PCA in the different classes of environments.

HOW CHOOSING THE USE OF CONFORMAL COATING INFLUENCES THE REQUIREMENTS RELATED TO THE PCA

When the decision is made to use conformal coating, some requirements should be a consequence. These include requirements to components and material selection, to the placement of components and to the processes, e.g. cleaning or no-clean process.

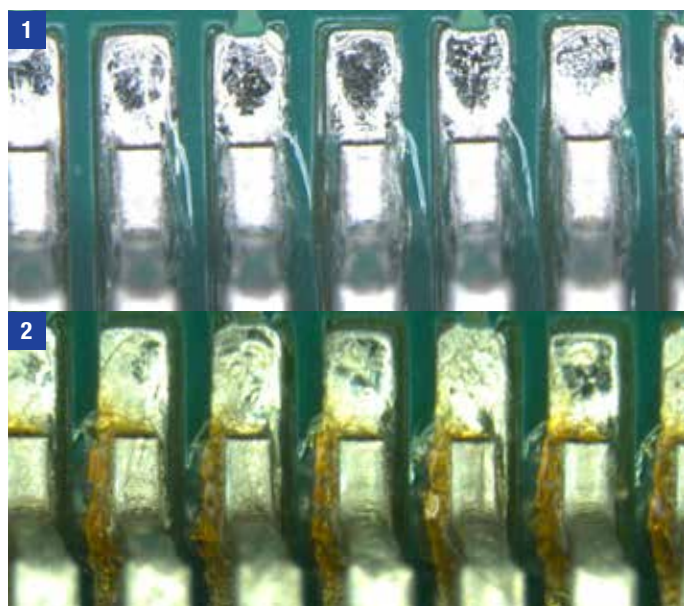


Photo 1 and 2: No-clean, no coating before and after TC.

KNOWLEDGE OF AGING MECHANISMS THAT CAN INFLUENCE THE PROTECTION ABILITY OF THE COATING

Knowledge of the fundamental mechanisms on how conformal coatings work as protection points to 4 main effects of degradations which are essential for continuous performance of the coating:

- Degradation of the adhesion leading to delaminations
- Cracking and/or increased porosity of the coating
- Degradation of the ability to isolate water molecules in the polymer structure
- Degradation of the water repellent nature of the coating surface

The stresses which can lead to these types of degradations and the mechanisms behind them are discussed. This is important information for selection of relevant tests.

RECOMMENDED TEST STRATEGY FOR THE FINAL SELECTION

An essential aspect of this guide is to understand the use of stress tests as aging (pre-conditioning) test prior to other relevant environmental stress testing. During the project where both cleaned and no-clean PCAs were tested, a temperature cycling (TC) test was included as the aging test prior to cyclic humidity testing.

The TC test was selected based on mission profiling and the knowledge of possible degradation mechanisms of the coating itself (cracking) and the degradation of the adhesion to the substrate based on thermomechanical stress. This proved to be a very valid test strategy.

For one of the coatings the TC exposure resulted in severe cracking. Furthermore, cracking of the no-clean flux residues occurred as well, which resulted in delamination between coating and substrate in a thin area around the solder-pad. Subsequent humidity test caused delamination in relation to the cracks in the coating and for the no-clean PCA the delamination area also increased at the cracked flux residues and further cracking of the coating occurred. This resulted in more severe corrosion of the no-cleaned PCAs compared to the cleaned PCAs (photo 1-4).

Test strategies for cleanliness and workmanship issues are also considered in the guide.

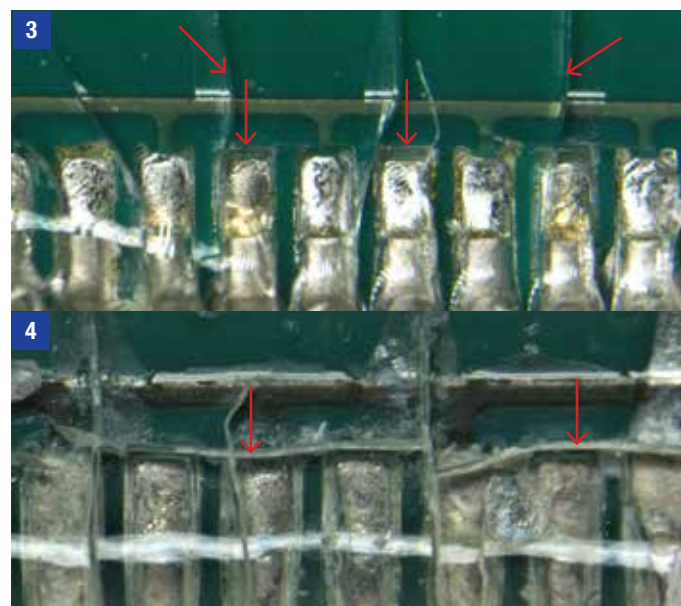


Photo 3 and 4: No-clean, coated with a silicone coating exposed to TC (top) and subsequent salt + cyclic humidity test (bottom).



LÆS MERE

nordiciot.dk/knowledge

GUIDE TIL BRUG AF IoT I PRODUKTER

Af Anders P. Mynster, FORCE Technology

Internet of Things (IoT) er en teknologi i vækst i stort set alle brancher. Men hvordan kommer man i gang med at implementere IoT i produkter, og kan IoT bruges til at forbedre produktets pålidelighed?

IoT FORKLARET

I den simpleste form er IoT et koncept, hvor man vil gøre data fra (og om) en ting tilgængelige på Internettet, så mennesker og andre ting kan bruge disse data til at skabe værdi. For at gøre dette skal data om tingen kobles til tingen ved hjælp af et unikt identifikationsnummer. Det kan eksempelvis være data om enhedens position, den tilstand tingen er i, eller miljøet som den eksisterer i og interagerer med.

Disse data bliver opsamlet af en IoT-enhed, som enten er

- bygget ind i produktet ved at integrere elektronik i produktet
- koblet sammen med enheden som en ekstern IoT-enhed
- en pervasiv sensor, som registrerer data om tingen fra en afstand, fx et kamera der detekterer, hvilke ting der passerer forbi kameraet, eksempelvis en nummerpladegenkendelse.

Herefter bliver data sendt via et kabel eller trådløs forbindelse gennem en gateway til Internettet og en IoT-platform, som er en server, der gemmer data og gør dem tilgængelige for andre brugere via et Advanced Programming Interface (API) eller applikationer i webbrowsere eller apps på telefoner. Disse brugere kan enten være menneskelige brugere, der har legitim interesse i tingen, eller digitale brugere, som typisk er automatiserede systemer, der anvender data til at udarbejde analyser eller udføre handlinger ved hjælp af aktuatorer, der påvirker det miljø eller system, som tingen sidder i - fx en pumpe der skal starte.

SÅDAN KOMMER DU I GANG

Start med at fokusere på værdiskabelsen og svar på disse spørgsmål:

- Hvordan kan vi sikre bedre kundetilfredshed gennem mere pålidelige produkter, mere rettidig service, bedre interaktion med produktet, og ikke mindst mere præcise data om brugen af produktet til næste generation af produktet?
- Hvordan kan vi skabe bedre bundlinje ved at levere produktet som en service, fx pay-per-use eller automatisk bestilling af forbrugsvarer?
- Hvordan kan vi skabe bedre forbrug af ressourcer som energi og materialer ved at optimere på anvendelsen gennem bedre indsigt i data?

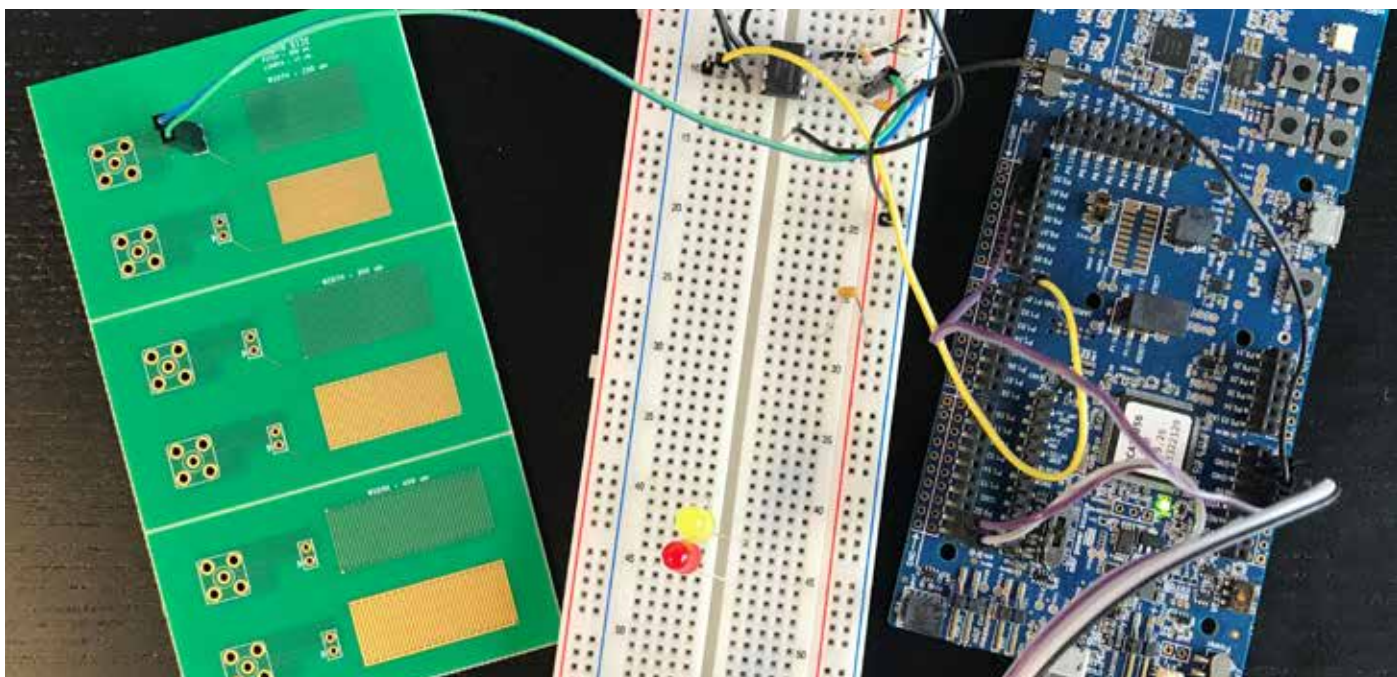
Herefter kigger man på, hvor teknisk udfordrende systemet er at bygge.

Overvej valg såsom:

- Hvilke sensorer, skal anvendes? Hvor ofte og præcist skal de måle og i hvor lang tid? I hvilket miljø er de placeret, og er der særlige krav til godkendelser?
- Hvilke kommunikationsteknologier understøtter de ovenstående data? Hvad betyder real-tid for systemet? Er det millisekunder, timer eller dage?
- Hvilken platform skal vi bruge til at opsamle og analysere data? Og hvor mange grupper af brugere skal have adgang til dem?

De fleste IoT-løsninger er relativt simple at bygge, hvis man først har en præcis beskrivelse af business-casen, hvad man ønsker og har prøvet det før. I Nordic IoT Centre kan man få hjælp til sin IoT-løsning og få kontakt til førende partnere indenfor IoT-udvikling. Der tages udgangspunkt i IoT-løsningens kompleksitet og branche, så de partnere, der passer bedst til løsningen, kan findes – og ofte kan der genbruges fra de mere end 65 løsninger, som partnerne har udviklet (nordiciot.dk).

Hvordan man samarbejder om udviklingen af IoT-løsninger, kan du læse mere om i Nordic IoT Centres publikation: nordiciot.dk/the-role-based-iot-ecosystem-model/.



MISSION PROFILING SENSOR FOR KORROSION

Af Kim A. Schmidt, FORCE Technology

For at optimere drifts- og vedligehold og vurdere restlevetid for elektronik, som bruges i hårde omgivelser, er der brug for data. Den slags 'mission profiling' data kan opnås ved at bruge sensorer, der er tilpasset de relevante forhold.

Når det handler om korrosion, har man typisk målt temperatur og fugtighed for at vurdere den aktuelle risiko for problemer. Og selvom disse 2 parametre er vigtige for at vurdere korrosion, er de ikke et direkte udtryk for korrosionsforholdene. Derfor vil vi i et igangværende projekt 'Electronics Manufactured for Climate' (ELMAC) blandt andet arbejde med at udvikle en decideret korrosionssensor til elektronik.

Sensoren skal i bund og grund måle den samme korrosionsmekanisme, som der foregår på det elektroniske produkt/system. Derfor er det ikke muligt at lave en universel korrosionssensor, da der findes et utal af forskellige korrosionsmekanismer, og fordi korrosion er tæt koblet til de aktuelle materialer.

SENSOR TIL ATMOSFÆRISK KORROSION AF ELEKTRONIK

I ELMAC-projektet er målet at udvikle en korrosionssensor målrettet til atmosfærisk korrosion af elektronik inde i en eller anden form for kabinet. Den aktuelle status er, at vi har en fungerende prototype, som demonstrerer, at konceptet inklusive remote dataopsamling fungerer. Den primære del af sensoren udgøres af et såkaldt Surface Insulation Resistance (SIR) mønster, hvor en række printbaner ligger tæt som 2 modsatte redekammer.

Næste step er at optimere selve sensoren til en passende balance mellem levetid (sensoren fungerer principielt ved at korrodere som resten af elektronikken) og følsomhed. Og så er vi ved at undersøge, hvilke elektriske parametre, der er de mest optimale at bruge under selve målingen på SIR-mønstret.

På fotet ovenfor kan man se en tidlig prototype, hvor der er 6 forskellige SIR-mønstre på printpladen.

TO EKSEMPLER PÅ SPECIALDESIGNEDE KORROSIONSENSORER

På den netop overståede EUROCORR 2020 korrosionskonference blev der præsenteret et par eksempler på mission profiling korrosionssensorer til specifikke anvendelser.

Et amerikansk firma fortalte om en specialudviklet korrosionssensor, der løbende skal monitorere tilstanden af en 'non-chromate coating' ('maling') i forhold til en traditionel maling, der bruges af det amerikanske luftvåben til flyvende materiel.

Og et japansk energiforsyningsselskab fortalte om sensorer til brug på galvaniserede højspændingsmaster i kystnære områder. I denne case er følsomheden så god, at man tydelig kan måle forskel på hvilke sider af de enkelte master, der vender ud mod havet i kystnære områder og på, hvor langt de enkelte master er fra kysten. Data fra målingerne bruges til at prioritere og planlægge vedligehold af de enkelte områder af master.

Pålidelighedskonference 2020: 'Reliability trends, strategy, and tools'

Bliv opdateret på den nyeste pålidelighedsviden i virtuelt samvær med vidende og dygtige fagfæller.

FORCE Technologys årlige konference om pålidelighed afholdes 26. november 2020 med titlen 'Reliability trends, strategy, and tools'. Konferencen er efterhånden - i al beskedenhed - en vigtig del af efterårets program for pålidelighedsentusiaster. Det nye er, at konferencen i år kommer til at foregå online på grund af Coronasituationen og af hensyn til indlægsholdernes og deltagernes sikkerhed.

På konferencen præsenteres de nyeste resultater af resultatkontrakten 'Proaktivt Paradigme for Elektroniske Produkters Pålidelighed' (PPEPP). Formålet med resultatkontrakten er at hjælpe danske virksomheder med at fastlægge en pålidelighedsstrategi og udvælge de pålidelighedsværktøjer, der kan føre til den rette pålidelighed og dermed spare virksomhederne for udviklingsomkostninger og samtidig forkorte time-to-market.

I forbindelse med resultatkontrakten er der udviklet et paradigme for valg af de vigtigste pålidelighedsværktøjer. Det færdige paradigme og

nogle af de nyudviklede værktøjer præsenteres på konferencen. Der vil blandt andet være indlæg om nyudviklede beregningsværktøjer inden for filterdesign og mekaniske forhold. Der vil også være et indlæg om softwarepålidelighed og de metoder og værktøjer, som kan benyttes til at sikre, at software ikke begrænser pålideligheden af produkter.

Desuden præsenteres processen med at udvikle en pålidelighedsstrategi i forbindelse med udvikling af to helt nye produkter, og der gives indblik i nogle af de værktøjer, som blev benyttet til at opnå den ønskede pålidelighed og robusthed. Der bliver også mulighed for at se resultaterne af undersøgelsen af conformal coating og kriterier for valg af indførsel af conformal coating i et produkt.

Endelig vil Aalborg Universitet, der er Danmarks førende universitet inden for pålidelighed, præsentere deres bud på de nyeste trends inden for pålidelighed af effektelektronik baseret på deres mange forskningsprojekter på området.

Konferencen arrangeres i samarbejde med Innovationsnetværket Inno-SE og SPM, og det er gratis for SPM-medlemmer at deltage.

Læs nærmere og tilmeld dig på:
forcetechnology.com/reliabilityconf2020

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 Stentoft
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



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 Højrup
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.

