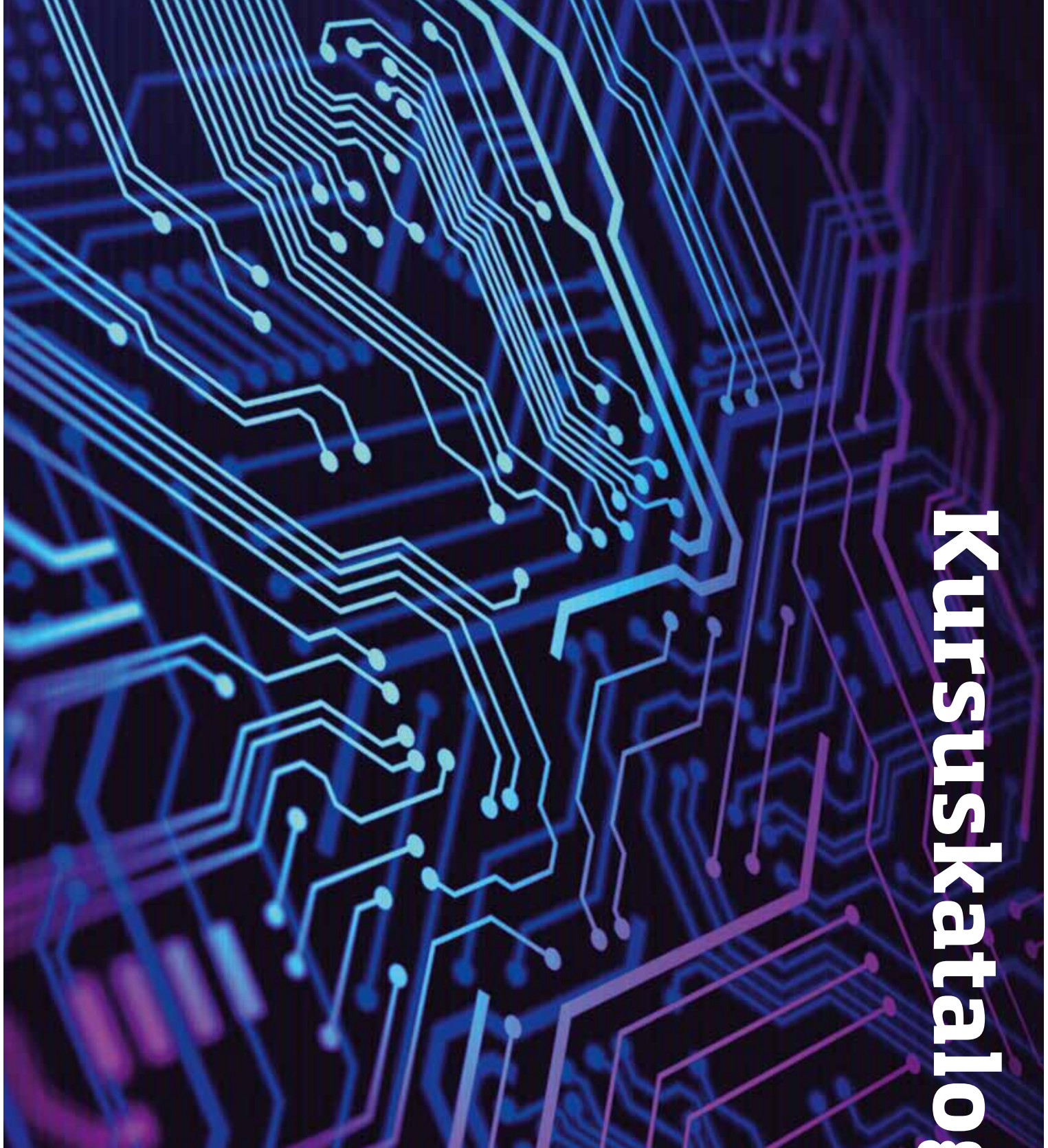


HYTEK[®]

Center of Research and Technology

Kurssuskatalog




ESA authorised
training center


IPC authorised
training center


IPC authorised
distributor

Indholdsfortegnelse

Om HYTEK

Elektronikindustriens sparringspartner	side 3
Kurser på højt teknologisk niveau	side 4

Produktionstekniske kurser

Bølgelodning, grundlæggende	side 5
Bølgelodning, videregående	side 6
Reflowlodning	side 7
Trykketeknik - Tinpasta	side 8
Chip On Board (COB)	side 9
ESD for koordinatører og andre ESD-ansvarlige	side 10
ESD-kursus for produktionspersonale, ledelse, administrativt personale m.m.	side 11
Implementering af BGA og Flip Chip	side 12
Renhedskrav for elektronikprodukter	side 13
Design for Manufacturability	side 14
Auditering af underleverandører i henhold til IPC	side 15
Specifikation af PCB	side 16
Produktpålidelighed - IPC J-STD-001	side 17
Håndtering af fugtfølsomme komponenter og PCB	side 18
Conformal coating	side 19
Crimping i henhold til IPC's krav	side 20
Box building iht. IPC-A-630	side 21
Implementering af robotter i elektronikindustrien	side 22

ESA-kurser

- Certificering og recertificering

ESA-certificeringer	side 23
Hand soldering, ECSS-Q-ST-70-08	side 24
Inspector, ECSS-Q-ST-70-08 / ECSS-Q-ST-70-38	side 25
Surface Mount Technology, ECSS-Q-ST-70-38	side 26
Repair and Modification, ECSS-Q-ST-70-28	side 27
Crimping, ECSS-Q-ST-70-26	side 28

IPC-kurser

- Certificering og recertificering

IPC-standarder	side 29
Certified IPC Specialist (CIS)	side 30
Certified IPC Trainer (CIT)	side 30
Certified Standards Expert (CSE)	side 31
IPC PCB Designers Certification	side 32
IPC-6012 - Certificering	side 33
IPC-A-600 - Certificering	side 34
IPC/J-STD-001 - Certificering	side 35
IPC-A-610 - Certificering	side 36
IPC/WHMA-A-620 - Certificering	side 37
IPC-7711/21 - Certificering	side 38

Diverse

Praktiske oplysninger	side 39
-----------------------	---------

Der tages forbehold for trykfejl.

Elektronikindustriens sparringspartner

HYTEK er et internationalt anerkendt teknologi- og certificeringscenter, der har specialiseret sig i at tilbyde elektronikindustrien rådgivning, uvildige analyser og kurser på højeste teknologiske niveau.

HYTEK er den uvildige og troværdige sparringspartner, når det gælder uddannelse, konsulentbistand, laboratorieundersøgelser og andre aktiviteter, der kan styrke konkurrenceevnen i danske og udenlandske elektronikvirksomheder.

Afsættet for HYTEK's aktiviteter er den ekspertise, der er opnået gennem mere end 20 års samarbejde med virksomheder over hele verden.

Det brede kontaktnet sikrer, at HYTEK altid besidder den nyeste viden om produkter og teknologier. Hertil kommer, at HYTEK har faciliteter og udstyr, der dækker ethvert behov for undervisning, forskning og forsøg.

Konsulentbistand

Rådgivning er en central del af HYTEK's aktiviteter. HYTEK's konsulenter bistår virksomhederne ved problemformulering, optimering af produktionsprocesser, produktionsmodning, indkøb, indførelse af nye teknologier, udvikling af nye produkter, DFM m.v.

Konsulenterne rådgiver også om in- og outsourcing og andre ændringer i organisationen.

Laboratorieundersøgelser

Laboratorieundersøgelser og materialeprøvning er et andet vigtigt arbejdsfelt. Mange virksomheder trækker på HYTEK i deres forskning og i forbindelse med undersøgelser af materialers og produkters pålidelighed. Det er også muligt at leje laboratorie-faciliteterne til forsøg.

HYTEK kan f.eks. udføre kvalitetskontrol af komponenter, print og samleprocesser, ligesom der kan udføres mikroslib, metallografi, metallurgi og mikroskopi, røntgenanalyser, loddebarhedstest, renhedstest, pull-test, shear-test, miljø- og klimatest m.v.

HYTEK forestår også tredjeparts undersøgelser som uvildig sparringspartner.

Forskning

HYTEK lægger vægt på altid at være i front. Derfor forskes der kontinuerligt, både internt omkring udvikling af nye teknologier som f.eks. blyfri lodning, og eksternt i samarbejde med danske og udenlandske virksomheder og institutter.

Kurser på højt teknologisk niveau

HYTEK udbyder en bred vifte af uddannelser på højt teknisk niveau for primært ledere, produktionsteknikere, ingeniører og udviklingsfolk. Sideløbende gennemføres der hyppigt kurser, der er udviklet til den enkelte virksomhed.

Specialudviklede kurser

HYTEK's konsulenter udvikler ofte kurser, der er tilpasset til den enkelte virksomheds behov. Kursernes indhold sammensættes i tæt sparring med virksomheden og kan f.eks. tage udgangspunkt i indførelse af nye teknologier, opstart af nye produktioner eller etablering og dokumentation af ESD-programmer og øvrige programmer, der efterlever de europæiske standarder.

Kursernes længde og afviklingsform aftales individuelt. Kurserne kan også gennemføres helt eller delvist i virksomheden, når det skønnes mest hensigtsmæssigt.

Produktionstekniske kurser

HYTEK's kursusprogram omfatter en lang række produktionstekniske kurser, hvoraf flere ikke udbydes andre steder i Danmark. Kurserne sammenkobler teori og praksis, så de ofte vanskelige processer bliver forståelige. Hertil kommer, at deltagerantallet er begrænset, så der er god tid til at instruere.

HYTEK lægger vægt på, at kurserne relaterer mest muligt til kursisternes dagligdag, så det indlærte hurtigt kan omsættes til praksis hjemme i virksomheden.

ESA-kurser

Som den eneste uddannelsesinstitution i Skandinavien er HYTEK akkrediteret af European Space Agency - ESA - til at certificere og recertificere medarbejdere, der arbejder med håndtering og kontrol af elektronik til rumfarts- og forsvarsindustrien.

Under kurserne eksamineres deltagerne løbende. Når det er dokumenteret, at færdighederne opfylder kravene, udstedes der et toårigt autoriseret ESA-certifikat.

Kursernes høje standard bevirker, at de ikke kun er interessante for virksomheder, der producerer til rumfartsindustrien. Mange andre elektronikvirksomheder anvender ESA-kurserne i deres bestræbelser på at styrke konkurrenceevnen.

IPC-kurser

HYTEK er akkrediteret af den internationalt anerkendte standardiseringssammenslutning IPC til at certificere og recertificere efter deres standarder. På IPC-kurserne eksamineres deltagerne løbende. Når de opfylder kravene, udstedes et toårigt autoriseret IPC-certifikat.

IPC-certificeringerne er interessante for alle virksomheder, der har behov for - eller ønsker - at kunne dokumentere, at de opfylder specifikationerne og kravene i IPC.

HYTEK er også autoriseret forhandler af IPC's materialer, herunder den danske udgave af IPC-A-610 Workmanship standard.

Kurser i din virksomhed

HYTEK kommer gerne ud i din virksomhed og afholdes vores kurser - eller et skræddersyet kursus lige netop til jer.

Kontakt os endelig for yderligere information - vi er altid klar til at rådgive!

Bølgelodning, grundlæggende

For at sikre pålidelige lodninger og lang levetid på bølgeloddede komponenter er det vigtigt, at operatøren forstår bølgeloddeprocessen og konsekvensen af f.eks. at benytte dårlige print, komponenter, forurenede loddetin eller forkerte maskinparametre.

På kurset arbejdes der i teori og praksis med maskinindstilling, rengøring og vedligehold af en bølgeloddemaskine samt kvalitetskontrol på loddeemner.

Kurset henvender sig til produktionsmedarbejdere, som skal udføre bølgeloddeprocessen på et grundlæggende niveau.

**Pris pr. deltager: 6.700 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.**

**Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.**



Der sættes bl.a. fokus på:

- | Loddebarhed på print/komponenter
- | Loddetin - blyfri/blyholdig
- | Flus generelt
- | **Bølgeloddeprocessen - herunder:**
 - Grundindstilling af maskine
 - Lodderammer
 - Selektiv lodning med paletter
 - Rengøring
 - Vedligehold
 - Grundlæggende kontrol med glasplade og "fluxometer"
- | Renhed på PCB efter lodning
- | Grundlæggende processtyring
- | Vurdering af kvaliteten iht. IPC-A-610

Bølgelodning, videregående

Da bølgeloddeprocessen typisk foregår sidst i produktionsforløbet, er kontrol og procesoptimering vigtigt for at opnå en lav fejlrate.

På kurset arbejdes der i teori og praksis med proceskontrol og -styring af kritiske parametre, herunder f.eks. verifikation af flus, temperaturprofil.

Kurset henvender sig til produktionsmedarbejdere, som har en grundlæggende forståelse for bølgeloddeprocessen (kurset Bølgelodning, grundlæggende) og har behov for udvidede bølgeloddekompetencer samt til medarbejdere i PT-afdelingen og udviklingsafdelingen.

Pris pr. deltager: 6.700 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.



Der sættes bl.a. fokus på:

Printdesign - leaded/SMD

PCB

- CTE og Tg
- Loddebarhed - IPC J-STD-003

Komponenter

- PSL - IPC J-STD-075
- Loddebarhed - IPC J-STD-002

Flus

- Flustyper generelt - IPC J-STD-004
- Flusmængde og dækningsgrad
- Kontrolmåling af flus
- Vægtfyldemåling og titrering

Loddetin

- Typer generelt - IPC J-STD-006
- Tinanalyse

Temperaturprofil

- Komponenter (PSL)
- Termiske forhold i PCB
- Placering og fastgørelse af følere

Atmosfære med og uden nitrogen

- Lodning med nitrogen
- Oxygenniveau (ppm)
- Nitrogenforbrug
- Fordele og ulemper ved indførsel af nitrogen

Renhed

- Renhedstest
- SIR test

Processtyring iht. IPC-J-STD-001

Fejlanalyse og korrigerende handlinger

Reflowlodning

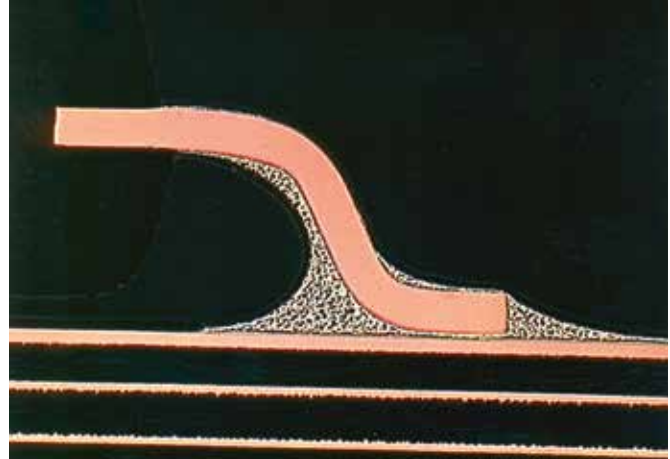
Processerne ved reflowlodning er lige så fejlbehæftede som ved bølgelodning. Forskellen er blot, at fejlene ved reflow er mindre synlige. Laboratorieundersøgelser viser, at forkert håndtering af loddeprocessen og forkert indstillede parametre er skyld i mange latente skader.

På kurset arbejdes der i teori og praksis med optimering af produktionen gennem processtyring og materialekontrol.

Kurset henvender sig til medarbejdere i produktionen, PT-afdelingen og udviklingsafdelingen.

Pris pr. deltager: 6.700 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.



Der arbejdes bl.a. med:

- | Maskintyper som IR, Forced convection, Vapour Phase m.v.
- | Print - design - leadede/Pin in Paste (PiP)/ SMD - blyfri/blyholdig
- | Komponenter (PSL/MSL)
- | Loddebarhed
- | Tinpastatyper - blyfri/blyholdig
- | Reflowprocessen
- | Temperaturprofil
- | Atmosfære - med/uden nitrogen
- | Loddebarhedstest af print og komponenter
- | Praktiske forsøg med nitrogen
- | Renhed
- | Proceskontrol
- | Kvalitetskrav i henhold til IPC J-STD-001, IPC-A-610 og andre gældende standarder
- | Specielle problematikker i forbindelse med blyfri reflowlodning

Trykketeknik - Tinpasta

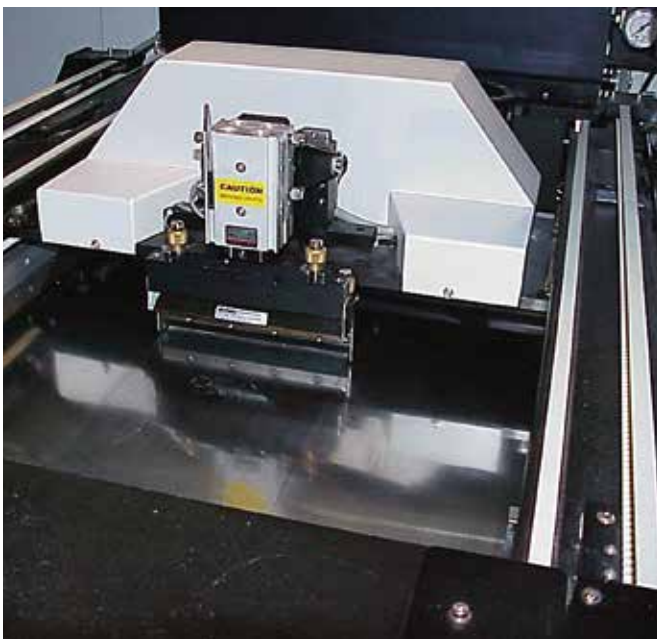
Undersøgelser har vist, at op mod 70 procent af alle fejl i processerne ved påføring af tinpasta er trykketekniske fejl, som kan henføres til forkert materialevalg, fejl på stencils eller printmaterialer af for ringe kvalitet.

På kurset øges kendskabet til trykkeprocesser, materialer og kontrolmetoder, så der banes vej for en optimering af produktionen.

Kurset henvender sig til medarbejdere i produktionen, PT-afdelingen og udviklingsafdelingen.

**Pris pr. deltager: 6.700 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.**

**Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.**



Der arbejdes bl.a. med:

- | Tinpastatyper - blyfri/blyholdig
- | Stencils/screens
- | Stencildesign
- | Rakelsystemer
- | Trykketeknik
- | Procesoptimering
- | Analyse og kontrol af tinpasta, herunder tinpastatest, lagtykkelse og kontrollkort
- | Kvalitetskrav i henhold til IPC-7527 og andre gældende standarder

Chip On Board (COB)

Chip On Board får elektronikken til at fylde og veje mindre. Teknikken åbner også op for kvalitetsforbedringer, fordi den tætte pakning af komponenterne fx også kan gøre signalvejene kortere. Enkelte virksomheder har allerede indført Chip On Board med succes. Mange andre virksomheder efterspørger viden om teknikken.

Kurset giver et godt udgangspunkt for implementering af Chip On Board og for procesoptimering i virksomheder, der anvender teknikken. Der gennemgås bl.a. montage af nøgne halvledere på keramik og glasfiber/epoxysubtrater og anvendelse af ledende lime til montage af SMD-komponenter.

Kurset henvender sig til medarbejdere i produktionen, PT-afdelingen og udviklingsafdelingen.

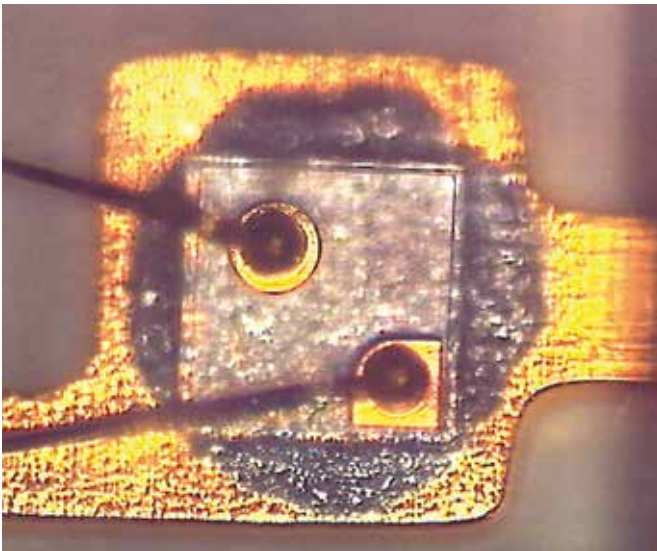
Pris pr. deltager: 3.900 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.



De teoretiske og praktiske øvelser omfatter:

- | Komponenter (dice, SMD m.m.)
- | Substratmaterialer (PCB, keramik m.m.)
- | Ledende og ikke-ledende lime
- | Påføring af lim
- | Montageproces (die-bonding)
- | Trådtyper
- | Wire-bonding
- | Coating
- | Proceskontrol



ESD for koordinatører og andre ESD-ansvarlige

**ESD-kurset tager udgangspunkt i både
EN61340-5-1 og ANSI ESD S20.20**

Da dette er et ESD-kursus for bl.a. ESD-koordinatører, er der på opfordring fra vores kunder medtaget en hel del praktik. På dette kursus får deltagerne redskaberne til at lave en auditeringsplan for et produktionsområde og efterfølgende udføre de relevante målinger.

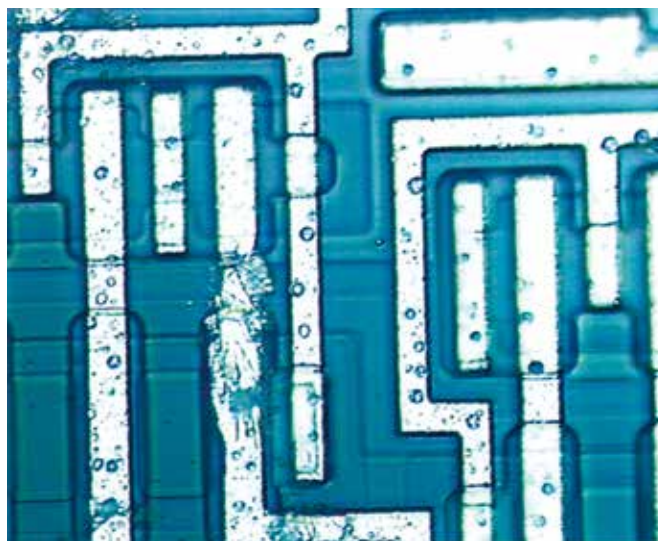
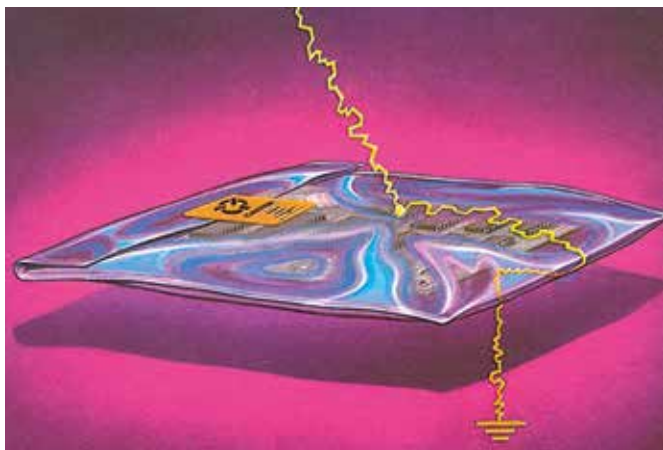
Mange virksomheder investerer store summer i udstyr, der skal sikre, at produkterne ikke ødelægges af elektrostatiske ladninger. Alligevel kan det være svært at dokumentere, at der er styr på problematikken. Men med et ESD-program får virksomheden en fælles standard for indsatsen, så sikringen mod statisk elektricitet bliver overskuelig og dokumenterbar.

Hvis kurset holdes i virksomheden, kan HYTEK tage udgangspunkt i den enkelte virksomhed.

Kurset henvender sig til alle, som håndterer ESD-følsomme komponenter i produktionen.

**Pris pr. deltager: 6.700 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.**

**Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.**



Følgende problematikker bliver gennemgået på kurset:

- | Årsager til statisk elektricitet
- | Materialer, der udvikler ESD
- | ESD's effekt på ESD-følsomme komponenter
- | Identifikation af ESD-relaterede fejl
- | Emballerings- og håndteringsteknikker
- | Etablering og indførelse af et EPA-område
- | Udvikling af en auditeringsplan
- | Udførelse af praktiske og nødvendige ESD-målinger i henhold til auditeringsplan
- | Uddannelsesplan, produktudvikling og produktkvalificering

ESD-kursus

for produktionspersonale, ledelse, administrativt personale m.m.

Hvordan undgår man at beskadige ESD-følsomme komponenter?

Kurset gennemgår alle de problematikker, der er vigtige at have kendskab til, hvis man er en del af et moderne elektronikproduktionsmiljø. Uvidenhed om ESD kan have store omkostninger for en virksomhed, men en stor del af ESD-beskyttelse omhandler også den enkelte medarbejders holdning til sit arbejde og ESD-problematikkerne. Men fakta er, at det kan være svært at have den korrekte holdning, hvis ikke man har den nødvendige viden.

Kurset er teoretisk, men der bliver udført praktiske demonstrationer i forhold til de forskellige ESD-problematikker.

For at kunne overholde de forskellige ESD-standarder, hvad enten det er den amerikanske ANSI/ESD S 20.20 eller den europæiske EN61340-5-1, skal der foreligge dokumentation på, at medarbejdere, som håndterer ESD-følsomme komponenter, har deltaget på et kursus, som giver dem den nødvendige viden. Denne viden er indeholdt i dette ESD-kursus.

Hvis kurset holdes i virksomheden, kan HYTEK tage udgangspunkt i den enkelte virksomhed.

Kurset henvender sig til alle, som håndterer ESD-følsomme komponenter i produktionen.

**Pris pr. deltager: 3.900 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.**

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.

Følgende problematikker bliver gennemgået på kurset:

- | Hvad er statisk elektricitet?
- | Hvad er en elektrostatisk afladning?
- | Hvad er det laveste ESD-niveau, som et menneske kan føle?
- | Hvad er det laveste ESD-niveau, som kan beskadige en komponent?
- | Hvordan fremkommer ESD?
- | Hvad er forskellen mellem ledere, isolatorer og delvis ledende materiale?
- | Hvordan kan ESD beskadige komponenterne?
- | Hvad kan der ske, hvis en arbejdsplads ikke er ESD-sikret?
- | Hvad kan man gøre for at sikre de ESD-følsomme komponenter?
- | Hvornår bør der anvendes ESD-armbånd/ESD-sko?
- | Hvorfor og hvordan skal ESD-armbånd/ESD-sko testes?
- | Hvordan kan privat beklædning give ESD-problemer?
- | Hvilke emner bør ikke forefindes på en ESD-sikret arbejdsplads?
- | Hvilke metoder findes der for at eliminere elektrostatiske ladninger?
- | Hvilke aktiviteter på en arbejdsplads kan frembringe elektrostatiske ladninger?
- | Hvordan håndteres ESD-følsomme komponenter?
- | Hvordan transporteres ESD-følsomme komponenter fra et område til et andet?
- | Hvilken emballering beskytter ESD-følsomme produkter bedst?

Implementering af BGA og Flip Chip

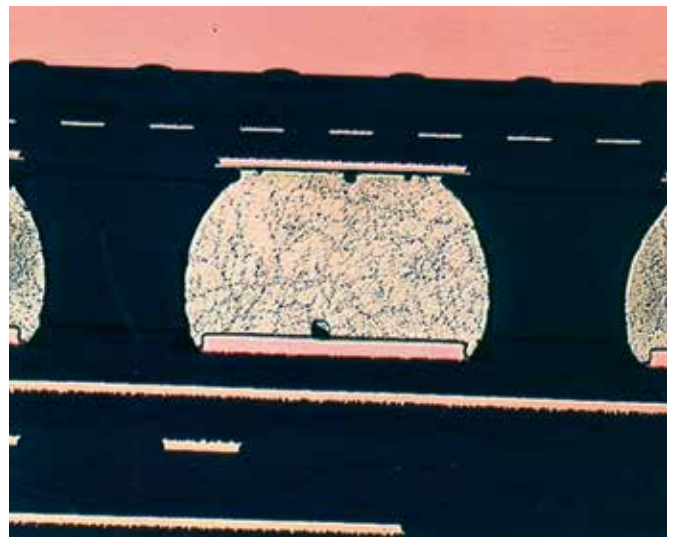
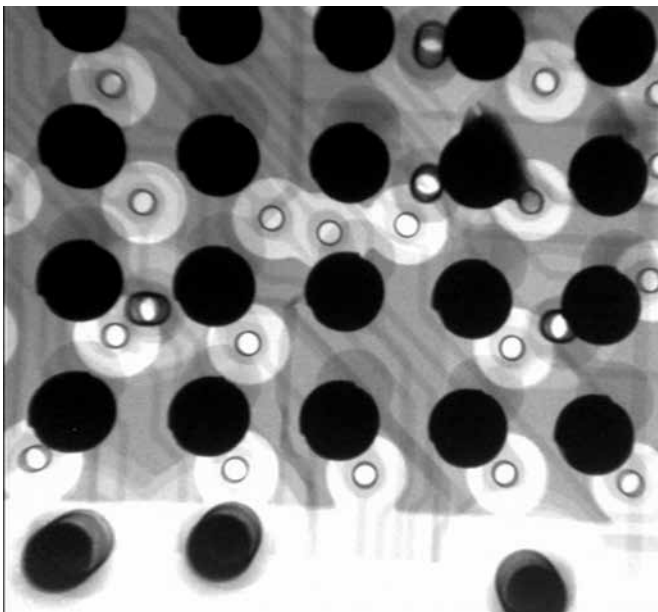
Nogle virksomheder arbejder med BGA, Flip Chip eller lignende komponenthuse, fordi teknologien får komponenterne til at fylde mindre. Andre virksomheder er usikre på de første skridt, bl.a. fordi de skjulte loddeforbindelser vanskeliggør visuel inspektion.

På kurset får deltagerne nyttig viden om denne teknik, så vejen er banet for indførelse af teknologierne i produktionen.

Kurset henvender sig bl.a. til medarbejdere i PT-afdelingen, udviklingsafdelingen og produktionen.

Pris pr. deltager: 3.900 kr. inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.



Der sættes bl.a. fokus på:

- | Chip teknologier som BGA, uBGA, CSP, Flip Chip og Bare Dies
- | Håndtering, herunder opbevaring, ESD og fugtfølsomhed
- | Printlaminater (CTE og Tg)
- | Printopbygning, vias og fejltyper
- | Tinpastapåføring og montering
- | Reflowlodning samt test/kontrol
- | Ud- og indlodning
- | Rensning
- | Komponentfejl
- | Materiale og procesfejl
- | Kvalitetskrav til leverandører
- | Kvalitetskrav i henhold til IPC og andre gældende standarder

Renhedskrav for elektronikprodukter

Mangelfuld specifikation af krav til renhed er en væsentlig årsag til, at der opstår fejl på elektronikprodukter.

Problemet er ikke blevet mindre i dag, hvor komponenter og kredsløb stadig bliver mindre. Desuden eksporterer mange af de nordiske elektronikvirksomheder til lande, hvor der er et andet klima, hvilket kan medføre yderligere krav til produkternes renhed for at undgå degenerering af produktet på grund af f.eks. elektromigration.

Det er vigtigt, at man som producent er opmærksom på væsentlige faktorer såsom: slutproduktets brugsmiljø (skibe, kontor, biler, vindmøller osv.), produktets forventede levetid, anvendt teknologi (højfrekvens, strømforsyning osv.) og konsekvenser ved fejl.

Kurset giver kendskab til de problematikker, der er væsentlige for at kunne specificere kravene til renhed på elektronikprodukter. Som grundlag anvendes standarderne IPC-CH-65, IPC-A-610 samt J-STD-001.

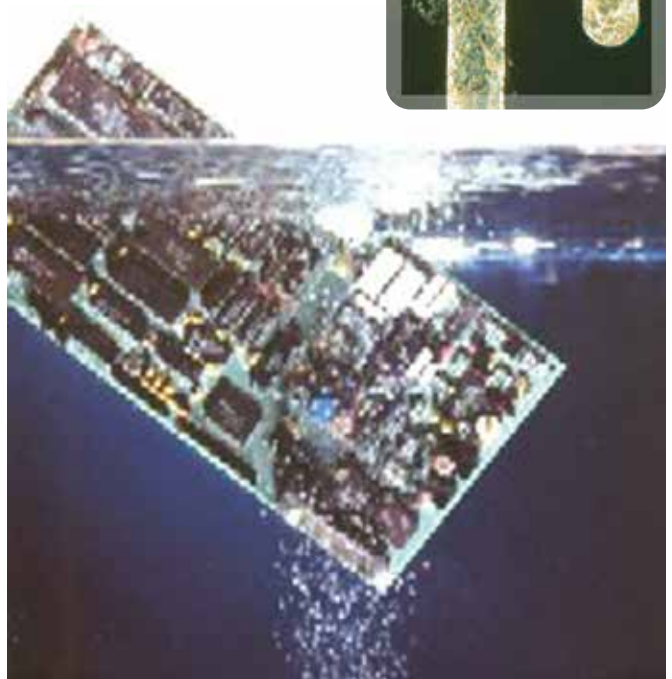
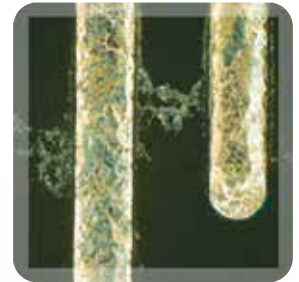
Kurset henvender sig til medarbejdere i produktion, PT- og udviklingsafdeling.

Pris pr. deltager: 3.900 kr. inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.

Følgende emner gennemgås:

- | Hvornår er produktet rent eller forurenet?
- | Hvor rent er det nødvendigt at printkortet er?
- | Hvordan måles renhed?
- | Hvornår er en forurening acceptabel eller skadelig?
- | Pass/Fail grænser
- | Analytiske testmetoder
- | Accelereret life test, f.eks. SIR-test
- | På hvilket stadie af produktionsprocessen skal testen udføres?
- | Rester/forureninger efter loddeproces
- | Kvalitetskrav i henhold til IPC og andre gældende standarder



Design for Manufacturability

Kan vores produktudvikling optimeres, så kodeordet for rentabilitet ikke længere er outsourcing?

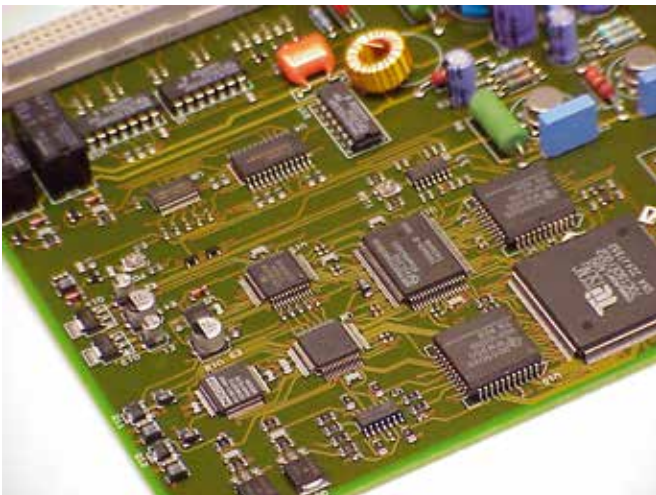
Hvis danske elektronikvirksomheder fortsat vil være med i kampen om at udvikle og producere pålidelige elektronikprodukter til en konkurrencedygtig pris, er det nødvendigt, at designet er producerbart og forberedt for en effektiv produktion.

Allerede i de tidligste faser af udviklingen er det nødvendigt at tage hensyn til, at produkter kan produceres effektivt og rentabelt.

Kurset henvender sig til medarbejdere i PT- og udviklingsafdeling.

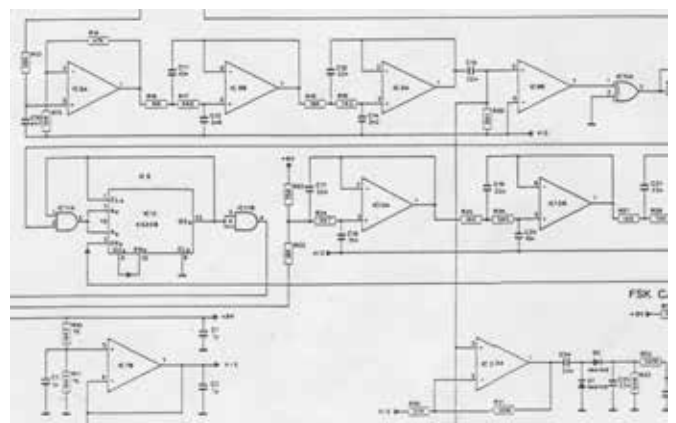
Pris pr. deltager: 3.900 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.



Udpluk af emner der behandles på kurset:

- | Valg af sammenføjningsmetoder og processer til produktionen
- | Produktionsudstyrets kapacitet
- | Blyfri loddeprocesser
- | Reflow lodning af hulmonterede komponenter (Pin in Paste)
- | Generelle overvejelser i forbindelse med PCB layout
- | Valg af design og komponenter
- | Komponenttolerancer
- | Er der specielle komponenter som kræver eftermontering?
- | Specifikationer på PCB laminat
- | Specifikationer på loddestopmaske
- | Overfladefinish, loddeland / komponenter
- | Design af loddeland
- | Elektriske og termiske egenskaber (specifikationer)
- | Panelisering
- | Routing
- | Friareal for reparation
- | Test strategi
- | IPC-2220 Series



Auditering af underleverandører i henhold til IPC

Deltagerne får kendskab til de problematikker, der er væsentlige for styring og auditering af underleverandører, sourcing af nye leverandører samt kendskab til hvilke IPC-standarder der vil være relevante til dette formål.

Elektronikindustrien benytter sig af underleverandører, hvad enten det er printleverandører, komponentleverandører, leverandører af udstyr eller EMS (Electronic Manufacturing Services). Da samhandelen i dag foregår på verdensplan, stiller det endnu større krav til at få udformet de rigtige aftaler, så vi får den forventede kvalitet. Det kræver, at man enten selv får opstillet de rigtige krav eller definerer kravene i henhold til relevante IPC-standarder.

Kurset giver kendskab til de problematikker, der er væsentlige for at opnå den forventede kvalitet samt hvad man skal være opmærksom på i forbindelse med en auditering. Som grundlag anvendes standarderne IPC-A-600, IPC-6010 Serien, IPC-A-610, IPC J-STD-001, IPC-A-620, IPC-7711/21, IPC-2220 Serien, EN61340-5-1 m.m.

Kurset henvender sig til medarbejdere i produktion, indkøb, PT- og udviklingsafdeling.

Pris pr. deltager: 3.900 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.



Kursusindhold:

| Definition af kvalitetskrav

| Klassificering af kvalitetskrav

| Standarder

- IPC
- IEC
- DS/EN
- MIL-STD
- Space

| Tilpasning af standarder til egne behov og krav

| Krav til leverandør/underleverandør

- Komponenter (RoHS, ESD, MSL mm)
- PCB (RoHS mm)
- Konnektering (kabler og stik)
- Udstyr (kalibrering mm)
- Operatører (uddannelsesniveau mm)
- Samling (EMS)

| Sporbarhed

| Auditering generelt (metoder, systematik, afrapportering og opfølgning)

| Auditering af processer (SMT, HMT, PCB, mm)

Specifikation af PCB

- Hvordan definerer vi de korrekte krav til PCB-producenterne?
- Handler du print uden for Danmarks grænser?
- Lever printkvaliteten altid op til dine forventninger?

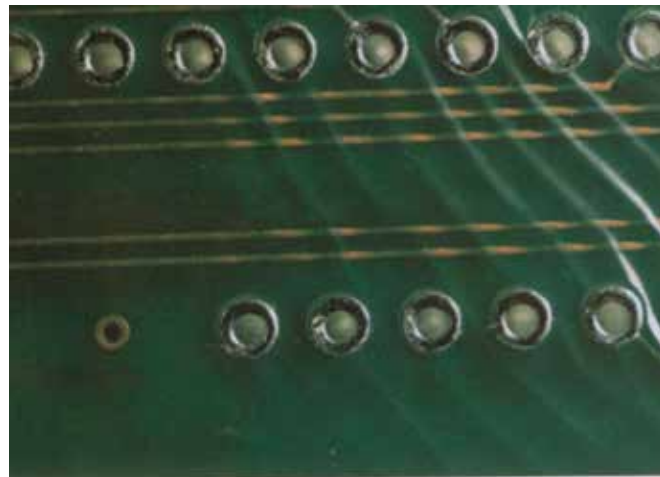
Det er vigtigt at være bevidst om hvilke krav, der er væsentlige for at opnå den printkvalitet, der er nødvendig i forhold til det produkt, man producerer. Der opstår dagligt uoverensstemmelse imellem printproducenter og kunder, fordi man ikke definerer disse krav helt præcist.

Kurset giver kendskab til de problematikker, der er væsentlige for kvalificering af print, endvidere vil der være mulighed for at udarbejde kravspecifikationer i forhold til egne produkter. Som grundlag anvendes standarderne PERFAG 1E, PERFAG 2F, PERFAG 3D, IPC-A-600 serien, IPC-6010 serien, IPC-SM-840 samt IPC-4101.

Kurset henvender sig til medarbejdere i produktion, PT- og udviklingsafdeling.

Pris pr. deltager: 6.700 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.



Følgende emner gennemgås:

- | Udførelsesklasse (1, 2 eller 3)
- | Valg af laminat (Tg, CTE, elektriske egenskaber, etc.)
- | Valg af loddestopmaske (i henhold til IPC-SM 840)
- | Valg af overfladefinish (HAL, NiAu, kemisk Sn, kemisk Ag, OSP, etc.)
- | Loddebarhedstest
- | Tolerance på lederbane bredde
- | Tolerancer på afstande mellem lederbaner (x, y, z)
- | Tolerance på kobbertykkelse
- | Pletteringskvalitet
- | Panelisering
- | Udbøjning
- | Mekaniske tolerancer (huldiameter)
- | Mærkning
- | Eltest
- | Opbygning af egen PCB - specifikation

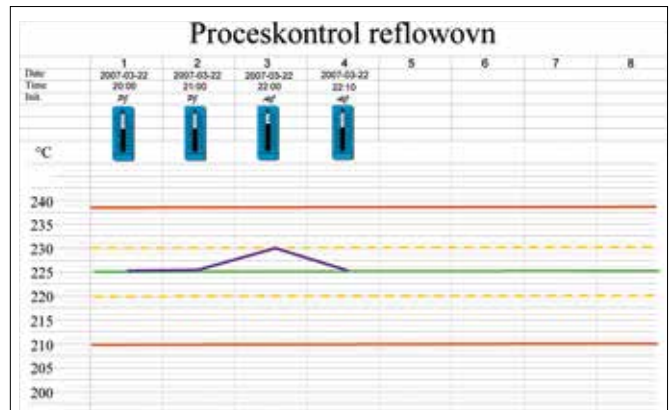
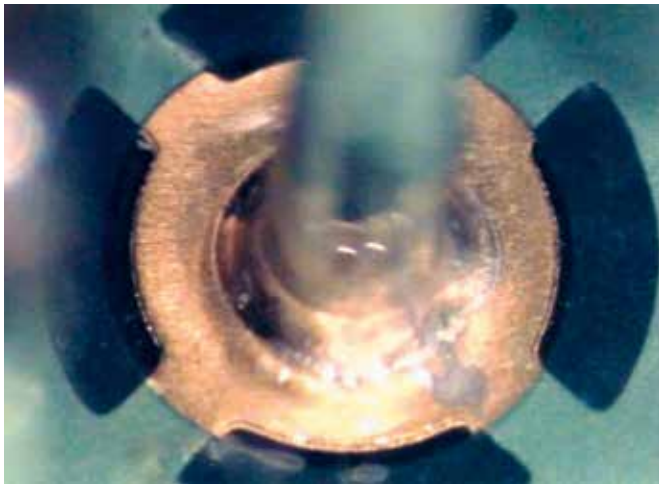
Produktpålidelighed - IPC J-STD-001

Stilles der krav til produktets pålidelighed anvendes IPC J-STD-001. Ved implementering af IPC J-STD-001 "Requirements for Soldered Electrical and Electronic Assemblies" øges processtyring og sporbarhed på slutproduktet, hvilket giver øget pålidelighed samt nedsatte produktionsomkostninger.

Kurset henvender sig til medarbejdere i indkøb, indgangskontrol, ledelse, PTA, produktion og udviklingsafdeling.

Pris pr. deltager: 3.900 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.



Kursusindhold:

- | Hvilke fordele kan virksomheden opnå ved at anvende IPC J-STD-001?
- | Hvad er forskellen på klasse 2 og klasse 3 produkter?
- | Hvordan kan IPC J-STD-001 anvendes? (kunde/underleverandør)
- | Krav til arbejdspladsens indretning
- | Krav til medarbejdere
- | Håndtering og styring af ESD
- | Håndtering og krav til materialer
 - Komponenter (IPC J-STD-020/033/075)
 - PCB (IPC-A-600)
 - Loddetin (IPC J-STD-006)
 - Flus (IPC J-STD-004)
 - Tinpasta (IPC J-STD-005)
- | Loddebarhed på komponenter (IPC J-STD-002) og PCB (IPC J-STD-003)
- | Krav til montage og lodning
 - Krav til udstyr
- | Krav til renhed på PCB
- | Processtyring og krav
- | Krav til sporbarhed
- | Rework og reparation (IPC-7711/21)
- | Krav til design (IPC-2220 Series)

Håndtering af fugtfølsomme komponenter og PCB

Hvordan specificeres, identificeres og håndteres fugtfølsomme komponenter og PCB?

Mange virksomheder har på et eller andet tidspunkt oplevet fejltyper, som man måske ikke i første omgang har forbundet med fugt i materialet. Andre har direkte erfaret, at forkert håndtering har medført defekte komponenter, hvor der eksempelvis er opstået en delaminering mellem plastmaterialet og die eller lead-frame/substrat.

For at undgå langvarige og dyre fejlanalyser anbefales det at anvende følgende standarder: IPC J-STD-020 (Klassificering af fugtfølsomme komponenter), IPC J-STD-075 og IPC J-STD-033 (Håndtering af fugtfølsomme komponenter). Disse standarder vil blive gennemgået på kurset.

Afhængig af materialevalg kan printkort være mere eller mindre fugtfølsomme. Derfor er det vigtigt at specificere, håndtere og opbevare printkort korrekt.

Kurset henvender sig til medarbejdere i lager, produktion, PT- og udviklingsafdeling.

Pris pr. deltager: 3.900 kr. inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.



Kurset indeholder bl.a.:

| Komponenter

- Komponentspecifikation
- Håndtering og opbevaringsmetoder
- Fugtklassificeringsniveauer for komponenter
- Shelf life
- Bagning af komponenter
- Krav til "Moisture barrier bag" og "dry packing"
- Identifikationslabels for fugtfølsomme komponenter
- Klassificerede reflowprofiler
- Komponentens peak reflow temperatur
- Kompatibilitet med blyfri rework
- Fejlkriterier

| Printkort

- Håndtering og opbevaringsmetoder (IPC-1602)
- Bagning
- Loddebarhed
- Shelf life

Conformal coating

Conformal coating anvendes i forbindelse med monterede printkort for at beskytte mod fugt, støv, kemikalier eller ekstreme temperaturer, der i givet fald ville kunne resultere i fejl, hvis produktet var ubeskyttet. Brugeren af conformal coating bør være opmærksom på de forskellige coating typers egenskaber og deres holdbarhed/levetid i produktets endelige miljø.

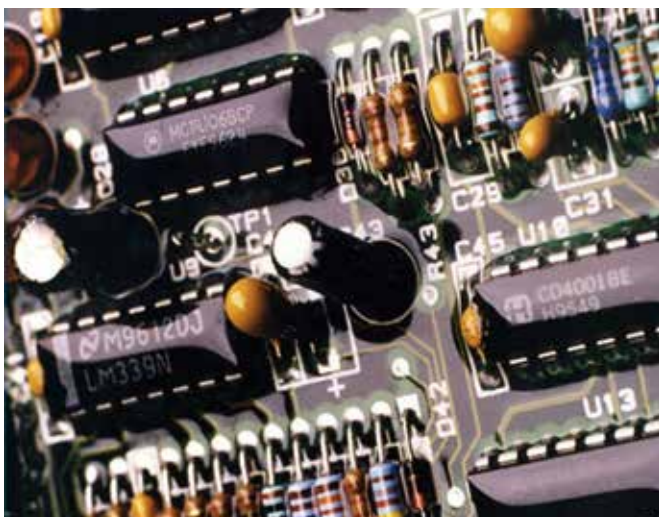
Typiske spørgsmål vedrørende conformal coating:

- Hvad skal der beskyttes imod?
- Hvilke temperaturer vil de elektriske komponenter blive udsat for?
- Hvad er de fysiske, elektriske og kemiske krav til coating-materialet?
- Hvor let er det at afrense påført coating-materiale?
- Hvor hurtigt hærdet materialet?
- Hvilken procestype eller hvilket udstyr er nødvendigt for at opnå den krævede coating-kvalitet?

Kurset henvender sig til produktionsingeniører, kvalitetsingeniører, konstruktører og operatører.

Pris pr. deltager: 3.900 kr. inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.



Kurset er et teoretisk kursus og indeholder bl.a.:

Design

- Design for påføring af conformal coating

Krav til materialer

- Coating-typer og tykkelse i henhold til IPC-CC-830
- Coating-materialernes karakteristikker (f.eks. viskositet, temperaturafhængighed)
- Kompatibilitet (med flus, rensmidler osv.)
- Krav til vedhæftning
- Slutbrugerens miljø
- Skal der kunne udføres rework og reparation på printkortet?

Påføring

- Udstyr og påføringsmetoder i henhold til IPC-CC-830
- Krav til ucoatede områder (f.eks. elektriske/mekaniske kontaktflader)
- Krav til coatede områder (f.eks. hærdet, ensartet, uden voids og revner osv.)
- Kvalificering og påføring af conformal coating i henhold til IPC-CC-830
- Kriterier for påføring af conformal coating i henhold til IPC J-STD-001
- Vedligehold/rengøring af udstyr
- Rework og reparation i henhold til IPC-7711/21

Kvalitetssikring

- Visuel inspektion/inspektion med UV lyskilde
- Kriterier for inspektion i henhold til IPC-A-610 og IPC J-STD-001
- Lagtykkelse
- Miljøtest i henhold til IPC-CC-830

Crimping i henhold til IPC's krav

Hvordan udføres, inspiceres og testes en pålidelig crimpning

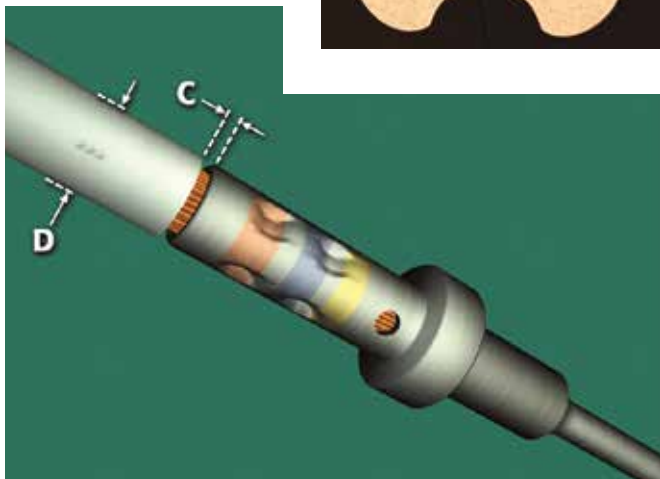
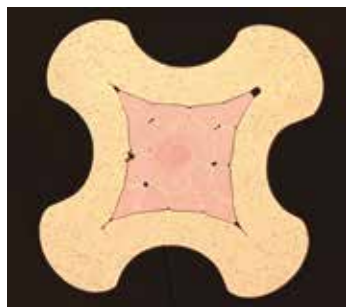
Mange virksomheder benytter i dag crimptechnologien som en del af samleprocessen på forskellige konnektortyper. Dette skyldes, at man kan opnå en høj pålidelighed på disse samlinger, hvis værktøj, konnektorer og ledninger håndteres korrekt. Crimpringen har mange anvendelsesområder og er let at automatisere samt overvåge.

Dette crimpekursus giver deltagerne praktiske færdigheder samt den teoretiske viden, der er nødvendig for at kunne udføre crimpeoperationer i henhold til IPC's krav.

Kurset henvender sig til produktionsingeniører, kvalitetsingeniører, konstruktører og operatører.

Pris pr. deltager: 3.900 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.



Kurset indeholder bl.a.:

Crimpingens udførelse

- Identificering af faktorer, som påvirker kvalitet, pålidelighed og udførelse af crimp
- Udvikling af korrekte samle- og testmetoder
- Krav til værktøj og udstyr
 - Crimpværktøj i henhold til MIL-DTL-22520
 - Afisoleringsværktøj
- Compactive og dispersive crimpning
- Krav til ledninger, kabler og terminaler

Inspektion

- Gennemgang af godkendelseskrav i henhold til IPC/WHMA-A-620
 - Præget og formet - åben/lukket cylinder
 - Maskinbearbejdede konnektorer
 - Crimpsplejsninger
- Compactive og dispersive crimpning

Test

- Test- og overvågningsudstyr
- Test af crimpninger i henhold til:
 - IPC/WHMA-A-620 Requirements and acceptance for cable and wire harness assemblies
 - Elektrisk test, crimphøjde, trækprøvetest, overvågning af crimptryk
 - ECSS-Q-ST-70-26 Crimping of high-reliability of electrical connections

Voltage drop, trækprøvetest og mikroslib

- Kvalitetssikring/kalibrering
- Identificering og analyse af fejl, som er forbundet med disse termineringsmetoder

Box building iht. IPC-A-630

Box building er en kombination af PCBA (Printed Circuit Board Assembly), ledning/wire harness samt andre elektroniske/mechaniske komponenter, som tilsammen udgør en funktionel enhed.

På kurset arbejdes der i teori og praksis med krav til materialer og samling.

Kurset henvender sig til produktionsmedarbejdere, som arbejder med box building samt til PT-afdelingen og udviklingsafdelingen.

**Pris pr. deltager: 6.700 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.**

**Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.**



Der sættes bl.a. fokus på:

- | **Designovervejelser for box building**
- | **Processer for metal/ikke-metal materialer**
- | **Processer for kompositmaterialer**
- | **Sammenføjningsteknik**
 - Generelt
 - Valg af korrekt værktøj
 - Svejsning
 - Valg af svejsemetode
 - Lodning
 - Valg af loddemetode
 - Nitning
 - Valg af nitter og metode
 - Skruer
 - Valg af skruer og metode
- | **Tilspændingsmoment**
 - Ledende limning
 - Valg af lim og metode
- | **Kabel og wire harness-samlinger**
 - Valg af konnektorer
 - Valg af ledninger
 - Udlægning af wire harness
 - Valg af korrekt værktøj
- | **Verifikation og validering**
 - Standarder
 - Metoder

Implementering af robotter i elektronikindustrien

Robotter vinder frem i industrien og skaber vækst og nye jobs i et omfang, der får virksomheder uden robotter til at halte bagefter.

Kilde: Ugebrevet A4

Hvor længe tør du vente?

Robotter i elektronikindustrien er efterhånden blevet den hverdag, vi skal forholde os til. Vi ser en stor interesse for de muligheder, som de nye, enkelte, fleksible og billigere robotter kan bibringe den danske elektronikindustri.

Med nemmere programmering kan robotterne hurtigere komme i arbejde i produktionen. De kan hurtigere omstilles, og det åbner for fleksibel produktion af små serier og måder at tænke økonomi på, da robotterne ikke længere udgør en kæmpe investering.

Kurset henvender sig til produktionsmedarbejdere, PT-afdelingen og udviklingsafdelingen.

Pris pr. deltager: 3.650 kr. inkl. kursusmateriale og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.



Kurset indeholder bl.a.:

- | **Industri 4.0**
- | **Robotter i dag**
- | **Automatisering**
- | **Hvorfor implementere robotter?**
- | **Produktivitetsovervejelser**
- | **Robottyper**
 - Artikuleret
 - Parallel
 - SCARA
 - Kartesisk
 - Cobots Kollaborative
- | **Gripper-systemer**
- | **Robotvision**
- | **Økonomisk udbytte**
- | **Sikkerhedsvurdering**
- | **Hvordan kommer vi i gang?**
- | **Hvor kan vi anvende robotløsninger?**
- | **Fremtiden**

ESA-certificeringer

I skemaet nedenfor ses opbygningen af de forskellige ESA-certificeringer samt certificeringsrækkefølgen. Hvis du har spørgsmål til nogen af certificeringerne, er du naturligvis velkommen til at kontakte os.

Certificeringstyper:

Kategori 1 certificering

- Certificerede kategori 1 personer er ansvarlige for uddannelse, certificering og recertificering af kategori 2 og 3 personer

Kategori 2 certificering

- Certificerede kategori 2 personer udfører inspektionsopgaver

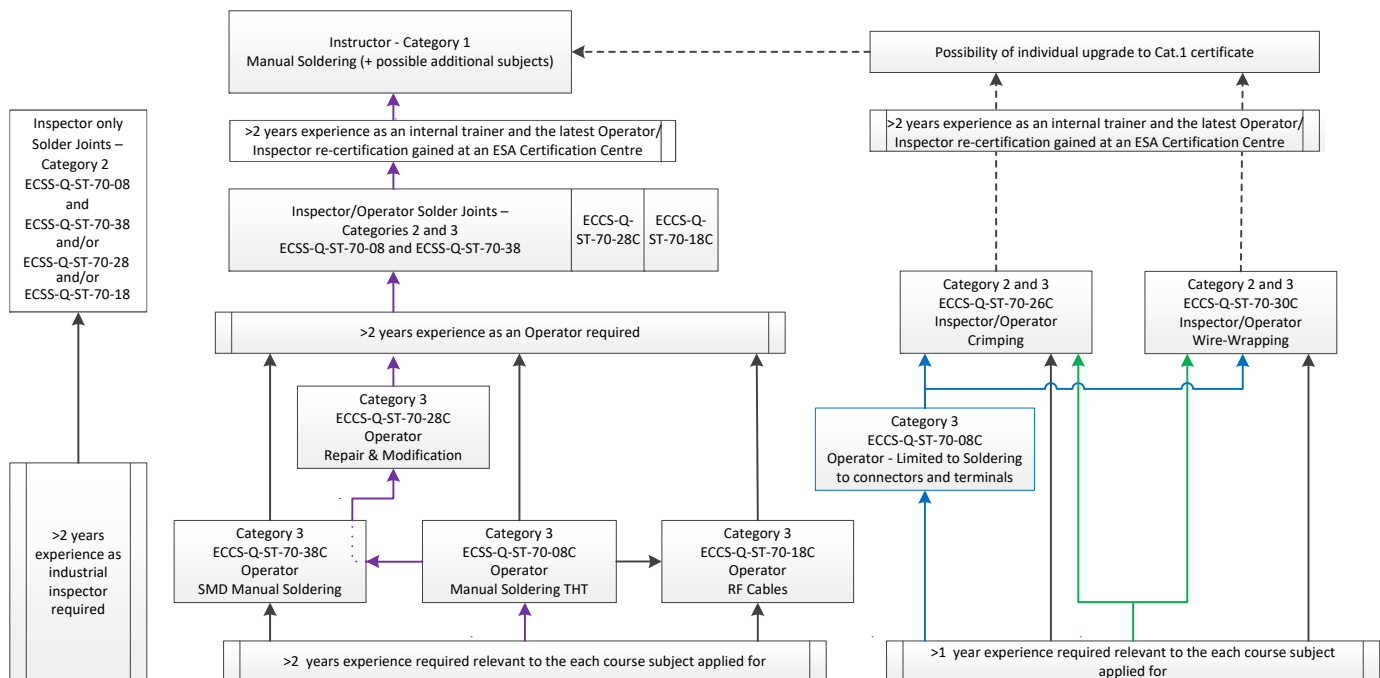
Kategori 3 certificering

- Certificerede kategori 3 personer udfører procesoperationer (f.eks. lodning, crimpning osv.)

ESA Training Structure - ESA STR-258

(Skill Training Schools)

Progression route for certification



Attendance-only courses for delegates who do not meet entry requirements are possible.

Opbygning af ESA-certificeringer - Certificeringsrækkefølge

Handsoldering

ESA-certificering / ECSS-Q-ST-70-08 (operator)

På operatørkursen i manuel lodning arbejdes der med de krav, ESA stiller til montage og lodning af elektroniske komponenter, herunder de faktorer, der påvirker kvaliteten og driftssikkerheden ved manuel lodning. Når deltagerne har bestået en praktisk og teoretisk prøve, udstedes et godkendt ESA-certifikat, der er gyldigt i to år.

Grundlaget for kurset er ESA-specifikation ECSS-Q-ST-70-08: "Manuel soldering of high reliability electrical connection".

Kurset er interessant for alle, der har behov for - eller ønsker - at kunne fremvise et dokumenterbart kendskab til manuelle lodde- og montageprocesser.

Se ESA Training Structure på side 23 for forudsætning for deltagelse på dette kursus. Deltagerne skal ligeledes medbringe en anerkendt synstest, der opfylder ESA's krav.

Kurset henvender sig til produktionsingeniører, kvalitetsingeniører, konstruktører og operatører.

Pris pr. deltager: 9.400 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 5 dage.
Hver dag fra kl. 9.00-15.30.

Recertificering

Pris pr. deltager: 4.100 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.

Der arbejdes bl.a. med:

- | Kravene i ECSS-Q-ST-70-08
- | Print og design
- | Loddebarhed på komponenter og print
- | Loddemæssige krav
- | Værktøj og udstyr
- | Prøveaflægning



Inspector

ESA-certificering / ECSS-Q-ST-70-08 / ECSS-Q-ST-70-38 (inspector)

Kurset kvalificerer deltagerne til at fortolke specifikationer i ESA-standard ECSS-Q-ST-70-08 og ECSS-Q-ST-70-38, så de kan kontrollere lodninger efter standarden og træffe de rette beslutninger. Når deltagerne har bestået en praktisk og teoretisk prøve, udstedes et godkendt inspector certifikat, der er gyldigt i to år.

Grundlaget for kurset er ESA-specifikation ECSS-Q-ST-70-08, "Manuel soldering of high reliability electrical connection" samt ECSS-Q-ST-70-38, "High reliability for surface-mount and mixed technology printed-circuit boards".

Se ESA Training Structure på side 23 for forudsætning for deltagelse på dette kursus. Deltagerne skal ligeledes medbringe en anerkendt synstest, der opfylder ESA's krav.

Kurset henvender sig til kvalitetsingeniører og øvrige medarbejdere, der arbejder med kvalitetssikring.

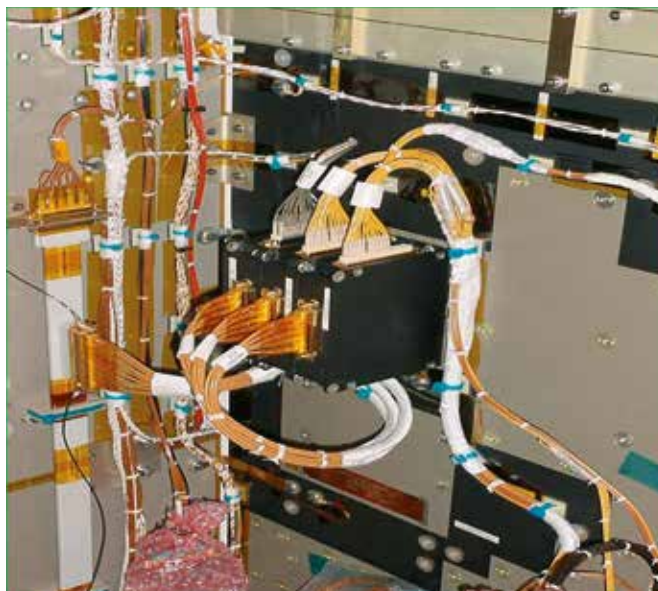
Pris pr. deltager: 5.900 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 3 dage.
To første dage fra kl. 9.00-15.30
og tredje dag fra kl. 9.00-13.00.

Recertificering

Pris pr. deltager: 4.100 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 2 dage.
Første dag fra kl. 9.00-15.30
og anden dag fra kl. 9.00-13.00.



Kurset indeholder bl.a. en praktisk og teoretisk gennemgang af:

- | Krav til lodning og montage efter ECSS-Q-ST-70-08 og ECSS-Q-ST-70-38
- | Identifikation af loddeforbindelsers kvalitet og driftssikkerhed
- | Identifikation af monteringskvalitet og driftssikkerhed
- | 100 procent inspektion
- | Fejlregistrering
- | Kvalitetssikring
- | Prøveafleggelse

Surface Mount Technology

ESA-certificering / ECSS-Q-ST-70-38 (operator)

Operatørkurset i overflademontage øger deltageres teoretiske og praktiske viden om forskellige produktionstekniske metoder til SMT-produktion og de krav, der stilles i ECSS-Q-ST-70-38. Når deltagerne har bestået en praktisk og teoretisk prøve, udstedes et godkendt ESA-certifikat, der er gyldigt i to år.

Grundlaget for kurset er ESA-specifikation ECSS-Q-ST-70-38, "High reliability for surface-mount and mixed technology printed-circuit boards".

Kursets praktiske del tager udgangspunkt i montage- og loddeudførelsen og de faktorer, der påvirker kvaliteten og driftsikkerheden.

Se ESA Training Structure på side 23 for forudsætning for deltagelse på dette kursus. Deltagerne skal ligeledes medbringe en anerkendt synstest, der opfylder ESA's krav.

Kurset henvender sig til produktionsingeniører, kvalitetsingeniører, konstruktører og operatører, der skal - eller gerne vil - fremvise et dokumenterbart kendskab til SMT.

Pris pr. deltager: 9.400 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 5 dage.
Hver dag fra kl. 9.00-15.30.

Recertificering

Pris pr. deltager: 4.100 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.



Der arbejdes bl.a. med:

- | Kravene i ECSS-Q-ST-70-38
- | Printlayout
- | Substrater
- | Loddemæssige krav
- | Loddemetoder
- | Fordele ved SMT
- | Prøveaflægning

Repair and Modification

ESA-certificering / ECSS-Q-ST-70-28 (operator)

Kurset giver deltagerne teoretisk og praktisk viden om forskellige reparations- og modifikationsmetoder og de krav, der stilles til driftssikkerhed, kvalitet og kontrol i ECSS-Q-ST-70-28.

Når deltagerne har bestået en praktisk og teoretisk prøve, udstedes et godkendt ESA-certifikat, der er gyldigt i to år.

Grundlaget for kurset er ESA-specifikation ECSS-Q-ST-70-28, "The repair and modification of printed-circuit board assemblies for space use".

Den praktiske del af kurset fokuserer på at styrke de praktiske færdigheder og teknikker, der er absolut nødvendige for at kunne reparere og modificere elektronisk udstyr og printkort efter ESA's krav.

Se ESA Training Structure på side 23 for forudsætning for deltagelse på dette kursus. Deltagerne skal ligeledes medbringe en anerkendt synstest, der opfylder ESA's krav.

Kurset henvender sig til produktionsingeniører, kvalitetsingeniører, konstruktører og operatører, der skal - eller gerne vil - fremvise et dokumenterbart kendskab til reparations- og modifikations-teknikker.

Pris pr. deltager: 9.400 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 5 dage.
Hver dag fra kl. 9.00-15.30.

Recertificering

Pris pr. deltager: 4.100 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 2 dage.
Begge dage fra kl. 9.00-15.30.

Der arbejdes bl.a. med:

- | Kravene i ECSS-Q-ST-70-28
- | Loddeteknik
- | Valg af reparationsudstyr
- | Printkonstruktion og design
- | Udførelse af reparationer
- | Udskiftning af loddeøer og printbaner
- | Reparation af multilagsprint
- | Modifikationsteknikker
- | Prøveaflægning



Crimping

ESA-certificering / ECSS-Q-ST-70-26 (inspector/operator)

Dette ESA-godkendte certificeringskursus giver deltagerne praktiske færdigheder samt den teoretiske viden, der er nødvendig for at kunne udføre crimp-operationer i henhold til ESA's krav.

Kurset er også anvendeligt, selv om man ikke producerer i henhold til ESA's krav, fordi det håndværksmæssige ved de forskellige crimpoperationer er ens, hvad enten de udføres i henhold til ESA eller IPC.

Kurset er baseret på ECSS-Q-ST-70-26 "Crimping of high-reliability electrical connections".

Den praktiske del af kurset fokuserer på at styrke de praktiske færdigheder og teknikker, der er nødvendige for at kunne udføre crimpninger i henhold til ESA's krav.

Deltagerne skal ligeledes medbringe en anerkendt synstest, der opfylder ESA's krav.

Kurset henvender sig til produktionsingeniører, kvalitetsingeniører, konstruktører og operatører, der skal - eller gerne vil - fremvise et dokumenterbart kendskab til crimpning.

Pris pr. deltager: 4.900 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 2 dage.
Første dag kl. 9.00-15.30,
anden dag kl. 9.00-13.00.

Recertificering

Pris pr. deltager: 3.600 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.

Varighed: 1 dag. Fra kl. 9.00-15.30.

Kurset indeholder bl.a.:

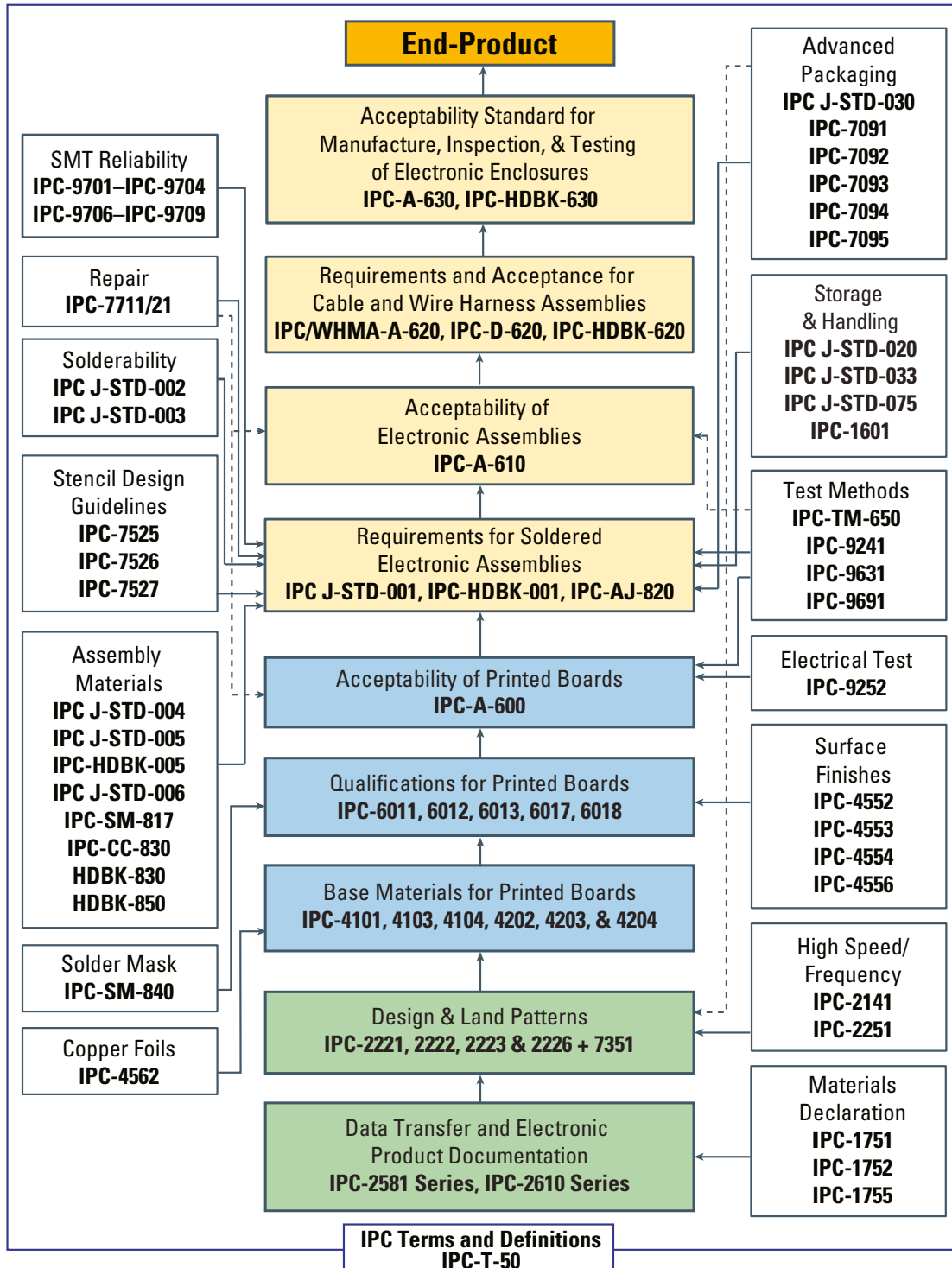
- | Gennemgang af ECSS-Q-ST-70-26
- | Identificering af faktorer som påvirker kvalitet, pålidelighed og udførelse af crimp
- | Udvikling af korrekte samle- og testmetoder
- | Identificering og analyse af fejl, som er forbundet med disse termineringsmetoder
- | Krav til ledninger, kabler og terminaler
- | Krav til værktøj og udstyr
 - Crimpværktøj i henhold til MIL-DTL-22520
 - Afisoleringsværktøj
 - Test og overvågningsudstyr
- | Compactive og dispersive crimpning
- | Workmanship
- | Testmetoder
 - Voltage drop
 - Tensile strength
 - Mikroslib
- | Godkendelseskriterier
- | Kvalitetssikring/kalibrering



IPC-standarder

Alle standarder kan købes direkte hos HYTEK, der er den førende distributør i Skandinavien.

HYTEK er en aktiv del af alle IPC's oversættelser til dansk.



Alt hvad du behøver fra start til slut

Certified IPC Specialist (CIS)

CIS-certificeringen er velegnet for personer i elektronikindustrien, der ønsker en forståelse for kriterierne i IPC's standarder. Procesoperatører, ingeniører, designere m.m. kan med fordel deltage på disse uddannelser og certificeringer i forhold til deres viden om elektronikindustrien.

Certificeringerne er sporbare. IPC-programmerne træner, tester og certificerer i korrekt anvendelse af kriterierne i standarderne i alle godkendelsesklasser. En CIS-certificering kan udføres af en CIT eller MIT for det pågældende program.

CIS-certificeringen er modulopbygget. IPC's tekniske uddannelsesudvalg for hvert enkelt program definerer de certificeringsmoduler, der er obligatoriske eller valgfri for et bestemt program. Efter et bestået obligatorisk modul kan der vælges mellem

de valgfrie moduler for at få ekstra viden om forskellige teknologiske emner.

Certificering i forhold til et IPC-tillæg er revisions-specifik. For at blive certificeret i et tillæg til en standard, skal man først certificeres i det originale dokument, og efterfølgende kan man blive certificeret i et eventuelt tillæg (f.eks. - for at blive certificeret i J-STD-001 Space, skal man først certificeres i J-STD-001).

CIS-certifikaterne indeholder godkendelsesblokke for hvert enkelt modul. Afslutningsdatoer for modulerne udfyldes automatisk i IPC's online test-system. Certifikatets udløbsdato, der er fastlagt af de obligatoriske moduler, gælder også for alle valgfrie moduler, uanset hvornår det valgfrie modul er udført.

Certified IPC Trainer (CIT)

En CIT kan være en ansat i en virksomhed, der certificerer sine kollegaer i virksomheden. Det kan også være en instruktør fra et IPC-godkendt træningscenter, som fx HYTEK, der uddanner nuværende og fremtidige elektronikansatte. En CIT skal overholde de krav, der er angivet i IPC's "Policies & Procedures".

En CIT er autoriseret til at udføre og administrere CIS for personer, som ønsker at opnå IPC-certificeringer. Der vil blive udstedt et IPC-certifikat til enhver person, der med succes gennemfører det krævede program og / eller opfylder minimumskriterierne for den valgte certificering. Dette omfatter som minimum, at man består de krævede teoretiske test - samt for nogle certificeringer speci-

fikke praktiske prøver. Alle teoretiske test skal udføres og administreres via IPC's "Online Certification Portal".

En CIT, hvis certificering er udløbet, er ikke godkendt af IPC til at gennemføre CIS-certificeringer eller købe certificeringsmaterialer, før en recertificering er gennemført.

For at kunne recertificeres som CIT skal man i løbet af certifikatets toårige gyldighedsperiode uddanne minimum ti Specialister fordelt på mindst to hold.

En CIT kan periodisk blive observeret under klasseundervisningen af IPC-personale eller en MIT for at sikre, at kvaliteten af instruktionerne opretholdes.



Certified Standards Expert (CSE)

For deltagelse på CSE-certificeringerne kræves et indgående kendskab til den pågældende standard

Hvad er en IPC certified Standards Expert (CSE)?

En CSE er en person, som har den krævede viden og de nødvendige færdigheder og evner til at fungere som ekspert i én eller flere IPC-standarder:

- Er ekspert i en specifik standard (eller flere)
- Anvender en eller flere standarder til virksomhedens specifikke behov
- Er bindeled mellem virksomheden og industrien
- Holder virksomheden opdateret på de nyeste standarder og bedste fremgangsmåder
- Giver feedback til de komitéer, der står for udviklingen af IPC-standarderne
- Kommunikerer med designere og procesingeniører
- Afgør organisatoriske konflikter og tilbyder ekspertudtalelser ud fra IPC-standarderne

Hvad er forskellen på en CSE og en CIT?

- CSE'ere er ikke trainere og er derfor ikke påkrævet at skulle undervise IPC-Specialister (CIS) for at kunne recertificeres
- Eksamen i CSE-certificeringen bekræfter personens forståelse af en specifik standard

Følgende eksamener skal bestås for at blive CSE

1. Enhanced Policies and Procedures Exam
 - Evaluerer kandidatens viden om IPC's P&P dokument samt IPC Essentials programmet.
 - Closed book eksamen med 30 spørgsmål
2. General Knowledge Exam
 - Evaluerer kandidatens viden om indhold og struktur, som er generel/fælles for alle IPC-standarderne
 - Closed book eksamen med 30 spørgsmål (skal gennemføres på max. 1 time)
3. Standard Endorsement Exam
 - Evaluerer kandidatens viden om indhold og struktur i en specifik IPC-standard
 - Open book eksamen med 70 spørgsmål (skal gennemføres på max. 2,5 time)

Yderligere information om CSE

- Certificeringen er gældende i to år
- Det er muligt at tage en reeksamen mod et gebyr
- Hvis man som CSE i én standard ønsker at blive certificeret i flere standarder, kan man nøjes med at tage en Standard Endorsement Exam i de pågældende standarder
- CSE-kandidater opfordres til at gennemgå IPC's CSE training program forud for certificeringen. Dette er dog ikke et krav.
- CIT'ere kan godt tage CSE-eksamen og blive CSE. De to certificeringer håndteres dog separat.

Hvorfor har IPC udviklet CSE-certificeringen?

- Over 60% af medlemmerne angav et behov for at have en ekspert i IPC-standarderne - dog uden krav om, at denne person skal undervise for at opretholde sin certificering
- For at forbedre medarbejdernes færdigheder og viden
- For at skabe en karrierevej for operatører, idet de opnår viden om standarderne
- For at øge virksomhedernes evne til at producere kvalitetsprodukter
- Mange CIT'ere uddannede ikke CIS'er og mistede dermed deres CIT-certificering

Hos HYTEK kan du blive Certified Standards Expert i en eller flere af følgende standarder:

- IPC-A-610
- IPC/WHMA-A-620
- IPC J-STD-001
- IPC-A-600
- IPC-7711/7721

Hvis du har spørgsmål til CSE-certificeringerne, er du meget velkommen til at kontakte os.

IPC PCB Designers Certification

I henhold til IPC-2220 Series C.I.D. Basic Training Module

Den til stadighed øgede kompleksitet og performance på elektronikprodukter stiller krav til valgte materialer og design. Endvidere er samspillet mellem design, indkøb og produktion uhyre vigtigt for at opnå et pålideligt produkt med lave produktionsomkostninger.

IPC's designer certificeringsprogram består af en 2 dages workshop med efterfølgende certificering.

Workshoppen tager udgangspunkt i forskellige IPC-standarder: bl.a. IPC-2220 Series, IPC-7351, IPC-2615, IPC-A-610, IPC J-STD-001, IPC-6012, IPC-2581, IPC-4101 og IPC-A-600.

Kurset henvender sig til designere, medarbejdere i PTA og produktion, samt udviklingsafdeling.

Forud for kurset tilsendes de materialer der skal anvendes: IPC-2221, IPC-2222, IPC-T-50 samt study guide i hard copy.

Der skal påregnes selvstudie inden kursusstart.

**Pris pr. deltager: 12.100 kr.
inkl. kursusmaterialer og forplejning.**

Varighed: 3 dage.

**To første dage fra kl. 9.00-17.00
og sidste dag fra kl. 9.00-13.00.**



Workshop omhandler:

- | Layout
- | Elektriske overvejelser
- | Materialer generelt
- | Krav til komponenter
- | Krav til print (PCB)
- | Krav til Assembly
- | Fysiske karakteristikker for printkort
- | Tolerance
- | Dokumentation
- | Inspektion og test
- | Pålidelighed

IPC-6012

Specialist certificering

Qualification and Performance Specification for Rigid Printed Boards - Certified IPC Specialist

HYTEK tilbyder nu IPC specialist certificering i henhold til IPC-6012. Hvis du er på udkig efter PCB-viden, der vil udvikle din forståelse for design, specifikation af PCB samt fremstilling og inspektion af PCB, er dette en certificering for dig.

IPC-6012 omfatter og definerer udførelses- og kvalitetskrav for fremstilling af rigid PCB. Specialist certificeringen er baseret på IPC-6012 med dokumentation fra PCB-godkendelsesstandarden IPC-A-600.

Denne certificering henviser sig til designere, produktions- og kvalitetspersonale, indkøbere, ledere, PCB-producenter, PCB-leverandører og alle, som inspicerer eller specificerer PCB.



IPC-6012 Specialist certificeringen omfatter bl.a. krav til:

- | **Kvalificering og udførelse af rigid PCB**
 - enkelt-sided, dobbelt-sided PCB med eller uden pletterede huller, multilagsprint med eller uden blind-/buried vias og metal core PCB
- | **PCB-laminat**
- | **Lederbaner**
- | **Huller/viaforbindelser**
- | **Overfladefinish (f.eks. ENIG, OSP, HASL og ENEPIG)**
 - loddebarhed
- | **Loddestopmaske**
- | **Kvalitetssikring**
 - elektriske, mekaniske og miljømæssige krav
 - termisk stresstest af PCB
 - godkendelsestest
 - stikprøvebaseret inspektion

Certificering	Varighed	Tidspunkt	Pris	Inkluderet i prisen
IPC-6012 Specialist Certificering	4 dage	9.00-16.00	10.300 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-6012 Specialist Recertificering	2 dage	9.00-16.00	7.100 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning

IPC-A-600 - Certificering

Acceptability of Printed Boards - Certified IPC Specialist, Trainer eller Expert

IPC-A-600 har i mange år været en international anerkendt workmanship standard, der definerer niveauet for printkvaliteten i alle former for elektronik. Med certificeringsprogrammet for godkendelse af printkort får printproducenter og brugere af print derfor et rigtigt godt værktøj til at efterleve industriens høje kvalitetskrav, uanset hvor i verden kunden eller leverandøren er placeret.

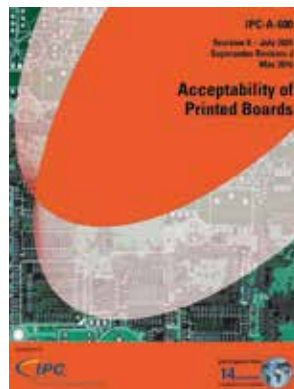
Der udstedes et IPC Specialist certifikat efter en prøve. Certifikatet er gyldigt i to år.

Standarden præsenterer minimumskravene i henhold til IPC-6010 serien, J-STD-003 osv.

Kurserne henvender sig til operatører, konstruktører, kvalitetssikringsingeniører og andre, som beskæftiger sig med elektronikproduktion og printfremstilling.

Kurset kan eventuelt opdeles i moduler som tilpasses den enkelte virksomheds behov.

Kontakt HYTEK for nærmere oplysninger.



På kurset arbejdes der bl.a. med teoretisk gennemgang af:

- | Produktklassificering og godkendelseskriterier for printkort
- | Basismaterialets tilstande på overfladen og inde i laminatet
 - F.eks. mæslinger/delaminering
- | Loddestopmaskens dækningsområde og registrering
- | Kriterier for dielektrikummateriale (etchback, voids og resin recession)
- | Krav for gennempletterede huller
 - Kobber pletteringstykkelse
 - Voids og revner
- | Godkendelseskriterier for flex PCB, rigid-flex og metal core printkort

OBS! Undervisningen foregår på dansk, men standard og prøver er på engelsk

Certificering	Varighed	Tidspunkt	Pris	Inkluderet i prisen
IPC-A-600 Specialist certificering	3 dage	9.00-16.00	9.700 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-A-600 Specialist recertificering	2 dage	9.00-16.00	7.100 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-A-600 Expert certificering	3 dage	9.00-16.00	10.700 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-A-600 Expert recertificering	2 dage	9.00-16.00	8.100 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-A-600 Trainer certificering	3 dage	9.00-16.00	12.400 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning
IPC-A-600 Trainer recertificering	2 dage	9.00-16.00	10.000 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning

IPC J-STD-001 - Certificering

**Krav til loddede elektriske og elektroniske produkter
- Certified IPC Specialist, Trainer eller Expert**

Vil du være klædt på til at kvalitetssikre din virksomhed ind i fremtiden, så er det IPC J-STD-001, du skal kigge efter. Med indførelse af IPC J-STD-001 kan du få sporbarhed, pålidelighed og ensartethed i dine produktionsprocesser og dermed styrke kvaliteten og pålideligheden i det enkelte produkt.

Der udstedes et IPC Specialist certifikat efter prøveaflægning i en teoretisk prøve og en praktisk håndloddeprøve. Certifikatet er gyldigt i to år.

Kurserne gennemgår kravene for at kunne producere i overensstemmelse med J-STD-001.

Kurserne henvender sig til operatører, konstruktører og kvalitetssikringsingeniører, der beskæftiger sig med elektronikproduktion.

Kurset kan eventuelt opdeles i moduler som tilpasses den enkelte virksomheds behov. Kontakt HYTEK for nærmere oplysninger.



Der arbejdes bl.a. med de teoretiske og praktiske elementer i forbindelse med:

- | **Generelle krav**
 - Sikkerhed, værktøj, ESD
- | **Krav til ledningsmontage på terminaler**
- | **Krav til montage og lodning af hulmonterede komponenter**
- | **Krav til montage og lodning af overflademonterede komponenter (SMD)**
- | **Generelle krav til loddeforbindelser (inklusive bly-fri)**
- | **Krav til processtyring af maskinlodning (reflow- og bølge lodning)**
- | **Krav til inspektion**
- | **Renhed**
- | **Coatning**
- | **Rework**
- | **Kvalitetssikring og processtyring**

Certificering	Varighed	Tidspunkt	Pris	Inkluderet i prisen
IPC/J-STD-001 Specialist certificering	5 dage	9.00-16.00	12.000 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC/J-STD-001 Specialist recertificering	2 dage	9.00-16.00	7.100 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC/J-STD-001 Expert certificering	5 dage	9.00-16.00	13.000 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC/J-STD-001 Expert recertificering	2 dage	9.00-16.00	8.100 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC/J-STD-001 Trainer certificering	5 dage	9.00-16.00	19.600 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning
IPC/J-STD-001 Trainer recertificering	2 dage	9.00-16.00	10.500 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning

IPC-A-610 - Certificering

Godkendelseskrav for elektronikprodukter - Certified IPC Specialist, Trainer eller Expert

IPC-A-610 er med sine omfattende kriterier for bestykkede print, den mest anvendte inspektionsstandard i elektronikindustrien verden over.

På kurset lærer deltagerne at foretage en objektiv vurdering af godkendelses-, kassations- og procesindikationsgrænser efter IPC-klassifikationerne 1, 2 og 3, så de kan bestå den teoretiske test som Certified IPC Specialist og få udstedt et certifikat, der er gyldigt i to år.



Grundlaget for kurset er IPC-A-610, "Acceptability of Electronics Assemblies".

Kurset henvender sig specielt til produktionsingeniører, kvalitetssikringsingeniører, konstruktører og operatører, der skal - eller gerne vil - udvise et dokumenterbart kendskab til specifikationerne i IPC-A-610.

På kurset arbejdes der med teoretisk gennemgang af:

- | Kravene i og formålet med IPC-A-610
- | Håndtering af elektroniske emner, inkl. ESD
- | Krav til mekanisk montage
- | Krav til komponent- og ledningsmontage
- | Loddekraft
- | Renhed
- | Mærkning af PCB
- | Coatning
- | Laminatbetingelser
- | Interne ledningsforbindelser
- | Overflademonterede komponenter, SMD
- | Prøveaflægning

Certificering	Varighed	Tidspunkt	Pris	Inkluderet i prisen
IPC-A-610 Specialist certificering	4 dage	9.00-16.00	10.300 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-A-610 Specialist recertificering	2 dage	9.00-16.00	7.100 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-A-610 Expert certificering	5 dage	9.00-16.00	11.300 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-A-610 Expert recertificering	3 dage	9.00-16.00	8.100 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-A-610 Trainer certificering	5 dage	9.00-16.00	17.600 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning
IPC-A-610 Trainer recertificering	3 dage	9.00-16.00	10.000 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning

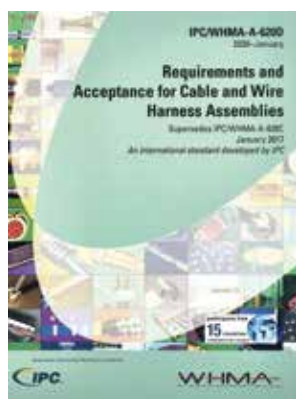
IPC/WHMA-A-620

- Certificering

**Godkendelseskrav for kabler og for produkter med wire harness
- Certified IPC Specialist, Trainer eller Expert**

IPC/WHMA-A-620 er udviklet med henblik på at understøtte den del af elektronikindustrien, som producerer lednings-samlinger af enhver art samt udfører kabelbindinger. For at være konkurrencedygtig er det vigtigt at sikre den højeste mulige kvalitet samt en rentabel og effektiv produktivitet. Dette kan blandt andet opnås ved at sikre, at operatørerne kender og overholder kravene i IPC/WHMA-A-620.

På kurset lærer deltagerne at foretage en objektiv vurdering af godkendelses-, kassations- og procesindikationsgrænser efter IPC-klassifikationer 1, 2 og 3, så de kan bestå den teoretiske test som Certified IPC Specialist og få udstedt et certifikat, der er gyldigt i to år.



Kurset henvender sig til medarbejdere i produktion, PT- og udviklingsafdeling.

På kurset arbejdes der bl.a. med praktisk og teoretisk gennemgang af:

- | Introduktion og procedurer
- | Formål, fortolkning og anvendelse af IPC/WHMA-A-620
- | Forberedelse / klargøring af ledninger
- | Lodning af ledningsforbindelser
- | Crimpning af ledningsforbindelser (manuel og automatisk)
- | IDC - Insulation Displacement Connection (konnektorer)
- | Splejsning af ledninger
- | Konnektormontage
- | Indstøbte konnektorer
- | Kabelsamlinger (mål og tolerancer)
- | Mærkning / krav til læsbarhed
- | Coaxiale- og Twinaxiale samlinger / flexible og semirigid (crimpning og lodning)
- | Sikring af kabelbinding
- | Afskærmede kabelbundter / elektrisk afskærmning
- | Mekanisk beskyttelse af kabelbinding
- | Mekanisk montering
- | Wire Wrap

Certificering	Varighed	Tidspunkt	Pris	Inkluderet i prisen
IPC/WHMA-A-620 Specialist certificering	4 dage	9.00-16.00	10.300 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC/WHMA-A-620 Specialist recertificering	2 dage	9.00-16.00	7.100 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC/WHMA-A-620 Expert certificering	5 dage	9.00-16.00	11.300 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC/WHMA-A-620 Expert recertificering	3 dage	9.00-16.00	8.100 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC/WHMA-A-620 Trainer certificering	5 dage	9.00-16.00	17.600 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning
IPC/WHMA-A-620 Trainer recertificering	3 dage	9.00-16.00	10.000 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning

IPC-7711/7721 - Certificering

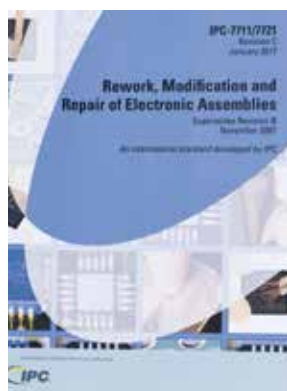
Rework, modifikation og reparation af elektronikprodukter - Certified IPC Specialist, Trainer eller Expert

Kurset er interessant for alle virksomheder, der har erkendt, at konkurrenceevnen kan øges markant, når udskiftningen af komponenter forestås af velkvalificerede medarbejdere. Hertil kommer, at virksomhederne får mulighed for at dokumentere sporbarheden ved rework og reparation.

Der udstedes et IPC Specialist certifikat efter prøveafleggelse. Certifikatet er gyldigt i to år.

Certificeringskurserne i rework henvender sig til operatører, konstruktører, kvalitetssikringsingeniører m.v. Der er ingen direkte adgangsbetingelser, men deltagerne bør have erfaring med lodde-teknikker. Indeholder også praktisk reparation.

Kurset kan eventuelt opdeles i moduler som tilpasses den enkelte virksomheds behov. Kontakt HYTEK for nærmere oplysninger.



Der arbejdes bl.a. med praktisk og teoretisk gennemgang af:

- | Produktklassificering, færdighedsniveau, værktøj og materialer
- | Grundlæggende afmontering af overflademonterede og hulmonterede komponenter
- | Klargøring af loddeøer og komponentmontage
- | Primære varmemetoder som kontaktvarme og konvektionsvarme
- | Håndtering af bestykkede printkort
- | Procedurer for splejsninger af ledninger
- | Afmontering og montering af hulmonterede komponenter
- | Procedurer for rework af Chip og MELF komponenter
- | Rework af SOIC/SOT, PLCC og QFP komponenter
- | Reparation af kredsløb på print og laminatfejl
- | Fjernelse af beskyttelseslak

Certificering	Varighed	Tidspunkt	Pris	Inkluderet i prisen
IPC-7711/21 Specialist certificering	5 dage	9.00-16.00	13.000 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-7711/21 Specialist recertificering	2 dage	9.00-16.00	8.800 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-7711/21 Expert certificering	5 dage	9.00-16.00	14.000 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-7711/21 Expert recertificering	2 dage	9.00-16.00	9.800 kr.	Standard, onlineprøver, forplejning
IPC-7711/21 Trainer certificering	5 dage	9.00-16.00	20.600 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning
IPC-7711/21 Trainer recertificering	2 dage	9.00-16.00	11.500 kr.	Standard, onlineprøver og -materialer, forplejning

Værd at vide

Undervisningssted

Alle kurser holdes hos HYTEK, Sofievej 61, 9000 Aalborg medmindre, der er truffet anden aftale.

Tilmelding

Tilmelding til HYTEK, tlf. 9811 7003, hytek@hytekaalborg.dk. Du vil modtage en bekræftelse på tilmeldingen.

Tilmeldingen bør ske senest tre uger før kursusstart.

Senere tilmelding er mulig, hvis der er ledige pladser.

Priser og betaling

Priserne inkluderer kursusmateriale og forplejning. Der fremsendes faktura ca. tre uger før kursusstart. Kursusmaterialet udleveres på kurset.

Hotelophold

Der kan opnås rabat på hotelophold ved bestilling gennem HYTEK. Der afregnes direkte med hotellet.

Afmelding

En kursusplads kan uden beregning afmeldes frem til tre uger før første kursusdag. Ved afmelding frem til to uger før første kursusdag betales 50 procent af kursussen. Ved afmelding frem til en uge før første kursusdag betales 75 procent af prisen. Ved senere afmelding betales det fulde kursusbeløb.

Overtegning

Hvis et kursus er overtegnet, overføres din tilmelding til en venteliste. HYTEK vil samtidig kontakte dig med information om nyt kursusstartspunkt.

Aflysning

Hvis et kursus må aflyses på grund af sygdom hos undervisere, manglende tilslutning eller lignende, får du naturligvis refunderet eventuelt indbetalte beløb.

Kursusbevis

På ESA- og IPC-kurserne udstedes der certifikat for hvert bestået kursus. På øvrige kurser udstedes et kursusbevis, der attesterer deltagelsen.

Kørselsvejledning

HYTEK er centralt beliggende ved AMU Nordjylland - tæt på motorvej E 45. Benyt frakørsel 26 fra nord eller syd.



HYTEK[®]



HYTEK®

Sofievej 61 | DK-9000 Aalborg | Telefon: +45 98 11 70 03 | E-mail: hytek@hytekaalborg.dk | www.hytekaalborg.dk