

EMC Hardware Design

Electronics

Målgrupp

Vår kurs *EMC Hardware Design* är framtagen för yrkesverksamma ingenjörer och tekniker inom design av elektronik i applikationer med korta stigtider och höga frekvenser där vikt läggs vid goda EMC egenskaper genom att från grunden designa en produkt som uppfyller gällande EMC krav och med god signalintegritet.

Förkunskapskrav

En grundläggande EMC kunskap rekommenderas, i nivå med EMC Introduction, med viss praktisk erfarenhet av elektronikutveckling.

Innehåll

EMC Hardware Design kursen ger först en allmän grund inom EMC, metoder att uppnå EMC, och signalintegritet. Med denna gemensamma plattform skapas bra förutsättningar för att gå vidare med övriga områden som är direkt kopplade till komponenters egenskaper, komponentval, ledningars egenskaper, störningstyper och dess kopplingsvägar. Teorier varvas med tillämpningar och applikationsexempel. Kursdokumentationen är på svenska med inslag av engelsk text i en del Handouts. Undervisningen sker på svenska. Nedan anges ett utdrag ur innehållet.

EMC - Begrepp och förutsättningar

- Terminologi
- EMC och produktens livscykel
- Design för att minska risken i projektet

Komponenter

- R,L och C - modeller som gäller
- Egenskaper hos komponenter i samma grupp
- Egenskaper och livscykel hos olika kretsfamiljer

Signaler

- Signaltyper och deras beskrivningar i tid- och frekvensplan
- Beräkningsmetodik
- E-/H-fält

Transmissionsledningen

- Egenskaper, Z_0 , utbredningshastighet
- Anpassning och stående vågor
- Beräkning av Z_0

EMI kedjan

- Störningskällor
- Kopplingsvägar
- Avstörningsteknik

Kopplingsvägar och överhörning

- Konduktiv, induktiv och kapacitiv koppling
- När-/fjärr-fält, TEM-våg, vågutbredning
- Strategier för att minimal spridning

Skärmning, zonindelning och jordning

- Skärmfaktorn och dess delar
- Skärmeffektivitet; metall, E-/H-fält i närfält
- Zonindelning och filtrering
- Jordning och generaliserad skärm

Kretslösningar

- Skyddskomponenter
- Digital teknologi
 - Klockning; kristaller och pulser
 - Impedansanpassning
- Ground bounce problematik
- Analog teknologi
 - Återkoppling och avkoppling
 - Filtrering
 - Obalanserad/balanserad signalväg
 - Stabilitetstest

Fältemission

- Differentiell och gemensam signalmod
- Transferimpedans
- Mätmöjligheter

Snabba system

- När är ett system snabbt?
- Spänningsmatning med kraftiga impedanssvängningar
- Emissionsexempel med beräkningar
- Metoder för att reducera emissionen

Applikationsexempel

- Audio
 - Störningsrisker och åtgärder
 - Förstärkarsteg i klass-D
- Video
 - Störningsrisker och åtgärder
- USB
 - EMI-skydd för high speed
- Power Supply
 - Störningsrisker och åtgärder
 - Olika switchade tekniker med FET
 - Snubbing

EMC tester och testbarhet

- Testfaser och testtyper
- Typiska problemorsaker

Kurskod: EMC-HWD

Längd: 2 dagar

Kursavgift:

12 000 SEK + moms
eller enligt offert vid
"In-house" leverans
eller för en grupp
deltagare

Kursen riktar sig till
yrkesverksamma
inom elektronikde-
sign

Grundläggande EMC
kunskap med viss
praktisk erfarenhet
rekommenderas

Kursen ger grund-
läggande och en mer
avancerad nivå av
förståelse och meto-
dik för att skapa
EMC-mässiga elekt-
roniklösningar

Vår syn på utbildning och gruppstorlek

Utbildning sker i grupp riktad till individer - dvs varje deltagare förväntas ha ett utbyte och därmed nytta av kursen i sitt dagliga arbete. Denna syn avspeglas dels i vårt medvetna val av undervisningsmetodik samt en övre gräns för antal deltagare på våra utbildningar. En god utbildning kräver engagerade deltagare och dialog vilket är svårt att uppnå i stora grupper. Vi sätter gränsen till 12-16 deltagare beroende på vilka förutsättningar som gäller.

Utbildning och gruppstorlek

Undervisningsmetodik

Denna kurs är uppbyggd kring vår uppskattade InfoMap metodik. Vilken skapar en effektiv inläringssituation med aktiva deltagare samtidigt som den ger en bra överblick med utrymme för detaljer. Efter kursen underlättas repetition och tillbakablickar i kursmaterialet och tillhörande referenser.

InfoMap

"All inclusive"

I kursavgiften ingår förutom undervisningen följande...

- Fika och lunch
- Kursdokumentation
- Kursintyg
- Erfarenhetsutbyte med andra deltagare inom ditt intresseområde
- Rabatt på en mättdag hos BK-Services EMC-lab i Linköping - värde c:a 2 800 SEK

"All inclusive"

Vi erbjuder rabatterade hotellpriser hos tre lokala hotell i Linköping samt en hotellkedja i hela Sverige. Information om rabatter etc ges i samband med kursbokning.

Hotellrabatter

Finns speciella önskemål vad gäller fika eller lunch så meddela gärna det i samband med bokningen.

Speciella önskemål

Förkunskaper

Vi uppskattar om ni ger information om förkunskaper/erfarenheter och nuvarande/kommande arbetsuppgifter hos deltagarna.

*Förkunskaper/
erfarenheter*

Kurstillfällen och tider

Kursen ges som öppen kurs eller direkt till kund.
Se www.frendus.com/Kursschema.htm för aktuella öppna kurser.

Kurstillfällen

Våra öppna kurser börjar 8:30 med avslutning c:a 16:30 inklusive en timmes lunch.

Offert

Kursen levereras även som In-house, dvs till kund som beställer en hel kurs. Vi lämnar gärna en offert när vi vet vilka förutsättningar som gäller för leverans. In-house kurser kan till viss del anpassas till kundens specifika behov.

Offert lämnas vid förfrågan

*Kundanpassning
möjlig vid In-house
beställning*

Frendus är ett utbildningsföretag med fokus inom tele- och datakommunikation. Vi erbjuder våra tjänster inom Sverige men även internationellt. Vi håller hög kvalitet på vår undervisning och anpassar oss till målgruppens förutsättningar och behov vad det gäller nivå och innehåll.

Vi erbjuder även coaching till företag som vill stötta sina anställda i utbildarens roll eller att tala inför en grupp.

Välkommen att ta kontakt för mer information!

*Data Communication
Electronics
Mobile Systems
Radio & Transmission
Wireless Access*

Train the Trainer