

# Medlemskab af IoT & Wireless Klubben 2022

Ydelser, regler og vilkår for medlemskab, vilkår for  
brug af faciliteter og TestSelv vejledning



# IoT & Wireless Klubben

## Ydelser og regler

### Formål

IoT & Wireless Klubben er en erfa-gruppe, der har til formål at udvikle medlemmernes viden om trådløse teknologier og skabe rammerne for opbygning af faglige netværksrelationer medlemmerne imellem.

Klubben holder møder i Hørsholm og Aarhus, hvor fagfolk mødes til faglig snak og erfaringsudveksling til fælles gavn.

Klubben er stedet, hvor man opbygger et fagligt netværk, der kan hjælpe én videre med faglige udfordringer. En god investering - både personligt og for virksomheden.

### Møderne i IoT & Wireless Klubben

Der afholdes 8 møder om året, med hvert sit hovedemne:

- TestSelv-dag
- Approval Management
- Wireless Systemdesign
- IoT-Scalability og Big data
- Gør-det-selv IoT
- Use of Low Power Wireless
- Komponenter og moduler
- IoT-Cybersikkerhed og Privacy

Møderne dubleres, således at der holdes møder med samme indhold hos FORCE Technology i Hørsholm og i Aarhus på adresserne:

FORCE Technology, Hørsholm  
Venlighedsvej 4  
2970 Hørsholm

FORCE Technology, Aarhus  
Agro Food Park 13  
8200 Aarhus N

Heldagsmøder varer fra kl. 9.00 til ca. 15.30. Halvdagsmøder kan forekomme. Forplejning ved møderne er inkluderet i medlemskabet.

Mødeindkaldelserne fremsendes pr. e-mail til medlemsvirksomhedens registrerede personer, og man tilmelder sig møderne ved at følge linket i indkaldelsen.

På møderne behandles et hovedemne, der som hovedregel er valgt af medlemmerne med baggrund i aktuelle behov. FORCE Technology bidrager med relevant information til belysning af emnet, og medlemmerne bidrager med egne erfaringer, viden og case stories. Desuden er der på hvert møde afsat tid til generel erfaringsudveksling og information fra FORCE Technology omkring standarder og godkendelsesprocedurer.

Dagsordenen er normalt som følger:

1. Introduktion til dagens emne
2. Hovedtema
3. Standardnyt
4. Bordet rundt - erfaringer, tips og tricks

Der er i IoT & Wireless Klubben TestSelv undervisning, og der undervises i at kunne udføre testene. Efter deltagelse i dette møde vil deltagerne have modtaget tilstrækkelig information til at kunne udføre testene. Enten i egen virksomhed, hvis udstyr forefindes der, eller FORCE Technologys TestSelv faciliteter. Adgang til FORCE Technologys TestSelv faciliteter forudsætter, at man har deltaget i undervisningsmødet for faciliteten.

Alternativt kan oplæring i test, efter aftale og mod særskilt betaling, ske i forbindelse med brug af faciliteterne.

### IoT & Wireless Klubbens hjemmeside - Videnbank

Klubbens hjemmeside, wirelessklubben.dk, indeholder en download-side, hvor præsentationer og filer fra de afholdte møder gøres tilgængelige for IoT & Wireless Klubbens medlemmer.

Informationerne er primært på dansk og adgangen til dem kræver brug af login-kode. Brugernavn til klubbens lukkede webside sendes til medlemsvirksomhedens registrerede personer pr. e-mail.

### Standardnyt

FORCE Technology informerer om standardnyt i nyhedsbrevet Agenda, herunder også om ændringer i relevante standarder. Medlemmerne får præsenteret informationen på klubbens møder. FORCE Technology inviterer myndigheder, styrelser, Dansk Standard og andre aktører i standardiseringen til at

holde indlæg for klubbens medlemmer for derigennem at skabe netværk og mulighed for en direkte kommunikation.

### Rabat på relevante kurser og arrangementer

FORCE Technology giver medlemmerne af IoT & Wireless Klubben rabat ved deltagelse på udvalgte kurser og arrangementer. Rabattens størrelse og form fremgår af den udsendte information om det enkelte kursus eller arrangement. IoT & Wireless Klubbens medlemmer modtager information pr. e-mail, når arrangementerne udbydes.

### TestSelv - IoT & Wireless

Medlemmerne af IoT & Wireless Klubben kan anvende FORCE Technologys TestSelv faciliteter, der findes både på lokationerne i Hørsholm og i Aarhus. Faciliteterne giver medlemmerne mulighed for selv at udføre præ-test i henhold til en række basisstandarder i forbindelse med produktudvikling.

I forbindelse med benyttelsen af TestSelv faciliteterne er det endvidere muligt at få hjælp og rådgivning fra FORCE Technologys eksperter.

Der betales særskilt for brug af TestSelv faciliteterne og for hjælp og rådgivning i forbindelse hermed.

På wirelessklubben.dk findes en liste over de tests, der kan gennemføres og faciliteternes åbningstider.

TestSelv priser findes i bilag 2.

### Medlemskab

Medlemskab tegnes for et helt år ad gangen. Samme virksomhed kan tegne flere medlemskaber. Hvert medlemskab giver ret til at deltage i IoT & Wireless Klubbens møder med op til to personer pr. møde. Der kan dog tilmeldes flere mod betaling.

Skoler, universiteter og tilsvarende institutioner kan opnå medlemskab til nedsat pris mod fra tid til anden at holde faglige indlæg på møderne.

Hver medlemsvirksomhed/institution udpeger én primær kontaktperson. Den primære kontaktperson er ansvarlig i medlemsvirksomheden for opfyldelse af vilkår for medlemskab i IoT & Wireless Klubben, der findes i bilag 1. Personen er tillige modtager af faktura for medlemskab af IoT & Wireless Klubben.

Øvrige medarbejdere i medlemsvirksomhederne kan tilmelde sig og blive tilføjet IoT & Wireless Klubbens mailingliste ved at sende en mail til wirelessklubben@force.dk, og man tildeles efterfølgende et personligt brugernavn til wirelessklubben.dk, som tilsendes pr. e-mail.

De nærmere vilkår for medlemskab i IoT & Wireless Klubben findes i bilag 1.

Vilkårene for brug af FORCE Technologys TestSelv faciliteter findes i bilag 2. Vilkårene kan ændres af FORCE Technology som beskrevet i afsnit 18 i bilag 2.

Bilag 3 indeholder en kort vejledning til TestSelv kunder på FORCE Technology. Denne vejledning opdateres løbende af FORCE Technology efter behov, og kan findes på IoT & Wireless Klubbens lukkede medlemssider på Internettet.

Medlemskontingent, ekskl. moms:

- Første medlemskab, DKK 8.500,- pr. år. Efterfølgende medlemskaber, DKK 6.500,- pr. år.
- Medlemskab for eksisterende medlemmer af EMC Klubben, DKK 7.000,- pr. år.
- Betalingen for mødedeltagere udover 2 udgør DKK 1.800,- pr. deltager pr. møde.

### Kontakt til IoT & Wireless Klubben

FORCE Technology  
Anders P. Mynster  
Venlighedsvej 4  
2970 Hørsholm  
Mobil: +45 21 99 68 88  
apm@force.dk

FORCE Technology  
Jan Askov  
Venlighedsvej 4  
2970 Hørsholm  
Mobil: +45 24 25 12 98  
jas@force.dk

FORCE Technology  
Kundecenteret  
Tlf.: +45 43 25 14 50  
kundecenter@force.dk  
wirelessklubben.dk

# Bilag 1

## Vilkår for medlemskab

1. IoT & Wireless Klubben er en erfa-gruppe, der har til formål at udvikle medlemmernes viden om trådløse teknologier og skabe rammerne for opbygning af faglige netværksrelationer medlemmerne imellem.
2. Medlemskab i IoT & Wireless Klubben kan tegnes af virksomheder, enkeltpersoner og uddannelsesinstitutioner m.v. Samme virksomhed eller uddannelsesinstitution kan tegne flere medlemskaber.
3. FORCE Technology kan nægte medlemskab til virksomheder, enkeltpersoner eller uddannelsesinstitutioner m.v., som udbyder serviceydelser på IoT- eller Wireless-området i konkurrence med FORCE Technology, eller hvis medlemskab i IoT & Wireless Klubben efter FORCE Technologys skøn vil være til skade for opfyldelsen af IoT & Wireless Klubbens formål. FORCE Technology har ikke pligt til at begrunde en evt. nægtelse af medlemskab.
4. Et medlemskab giver ret til at deltage i IoT & Wireless Klubbens møder med op til to personer pr. møde. Møder med essentielt samme indhold afholdt på flere steder anses for ét møde. Kun medlemmer og medarbejdere i medlemsvirksomheder/-institutioner kan deltage i møderne. Deltager der flere end to personer pr. medlemskab i et møde, betales der særskilt for hver yderligere deltager.
5. Et medlemskab giver ret til at deltage i IoT & Wireless Klubbens møder og til at benytte FORCE Technologys TestSelv faciliteter i henhold til de til enhver tid af FORCE Technology fastsatte takster og vilkår herfor, samt til rabat på visse relaterede arrangementer afholdt af FORCE Technology. Desuden giver et medlemskab adgang til IoT & Wireless Klubbens hjemmeside, wirelessklubben.dk, som indeholder materiale fremvist på IoT & Wireless Klubbens møder. Undervisningsinstitutioner o.l., der har opnået medlemskab til reduceret kontingent, har dog ikke adgang til FORCE Technologys TestSelv faciliteter.
6. Hver medlemsvirksomhed/-institution skal udpege en primær kontaktperson til IoT & Wireless Klubben og oplyse en e-mail adresse for denne. Alle medlemsvirksomhedens registrerede personer modtager en login-kode til wirelessklubben.dk samt øvrig information, som FORCE Technology måtte fremsende. En medlemsvirksomheds kontaktperson skal sikre, at givne kontaktinformationer opdateres ved ændringer og er ansvarlig for evt. misbrug af denne login-kode.
7. Der betales årligt kontingent for hvert medlemskab. Kontingenter betales årligt forud. Ved for sen betaling opkræves rente med 1 % pr. måned. FORCE Technology fastlægger kontingentstrukturen og kontingentstørrelsen.
8. Et medlemskab af IoT & Wireless Klubben kan på et vilkårligt tidspunkt i årsperioden opsiges til ophør ved udgangen af halvåret. Returnering af en faktura for kontingent påført meddelelse om opsigelse af medlemskab, anses for rettidig opsigelse af medlemskabet for næste halvår, såfremt fakturaen er FORCE Technology i hænde senest 7 arbejdsdage efter fakturadato. Betaling af kontingent for et nyt år anses som bekræftelse af, at medlemskabet ønskes opretholdt i dette år. Ved manglende rettidig betaling af kontingent for et nyt år kan FORCE Technology vælge at forholde sig, som om medlemskabet er opsagt af medlemmet.
9. Medlemmerne af IoT & Wireless Klubben er pligtige til via deres adfærd, deres arbejde i IoT & Wireless Klubben og deres anvendelse af materiale eller information fra andre medlemmer at bidrage til at sikre, at information og meninger kan udveksles uden fare for misbrug. Medlemmerne må ikke anvende deres kendskab til IoT & Wireless Klubbens medlemskreds til markedsføringsformål eller anvende materiale eller information fra andre medlemmer på en måde, der direkte eller indirekte kan skade disse.
10. Et medlem af IoT & Wireless Klubben skal umiddelbart informere FORCE Technology, hvis det bliver opmærksom på overtrædelser af de i punkt 9 angivne medlemsforpligtelser.
11. FORCE Technology kan til enhver tid opsige et medlemskab i IoT & Wireless Klubben til øjeblikkeligt ophør mod tilbagebetaling af betalte kontingent fra og med det år, i hvilket opsigelsen sker. Denne tilbagebetaling af kontingenter er det eneste krav, et opsagt medlem kan rejse mod FORCE Technology i anledning af opsigelsen.

12. FORCE Technology kan til enhver tid ændre disse vilkår. Ændrede vilkår træder i kraft en måned efter, at de ændrede vilkår - efter FORCE Technologys valg - er sendt til medlemmerne pr. e-mail til den af virksomheden udpegede primære kontaktperson, eller er fremsendt til den af dem angivne kontaktadresse.
13. Såfremt et medlem ikke kan acceptere ændrede vilkår, kan medlemskabet umiddelbart opsiges, og betalt kontingenter for det år, i hvilket ændringen træder i kraft, kan kræves tilbagebetalt. Deltagelse i aktiviteter under IoT & Wireless Klubben efter ikrafttræden af ændrede vilkår anses som accept for de ændrede vilkår.
14. Et medlems forpligtelser jfr. punkt 9 ovenfor vedvarer efter ophør af medlemskab uanset årsag.

# Bilag 2

## Vilkår for brug af TestSelv faciliteterne

1. Faciliteterne kan kun benyttes af medlemmer i FORCE Technologys IoT & Wirelessklub, og kun af medarbejdere, der er kvalificerede til at udføre de ønskede tests. Medlemmer i IoT & Wireless Klubben, der bruger faciliteterne, er alene ansvarlige for, at de medarbejdere, der skal benytte faciliteterne, har de fornødne kvalifikationer. Der benyttes altid sikkerhedssko i FORCE Technology's testområde. FORCE Technology anbefaler at TestSelv kunder selv medbringer sikkerhedssko. Hvis medlemmerne ikke har sikkerhedssko med, så kan man låne overtrækssikkerhedssko hos FORCE Technology.
2. IoT & Wireless Klubben afholder årligt 1 TestSelv undervisningsmøde i udførelse af tests. Efter deltagelse i et undervisningsmøde med forskelligt indhold vil en medarbejder normalt være kvalificeret til at bruge faciliteterne til udførelse af tests efter 9 til 10 af de mest benyttede standarder for tests.
3. Oplæring i test kan efter aftale og mod særskilt betaling ske i forbindelse med brug af faciliteterne. Tilsvarende kan der rekvireres bistand fra FORCE Technologys eksperter til løsning af opståede problemer.
4. Der betales for brug af faciliteterne og for oplæring og bistand i henhold til FORCE Technologys til enhver tid gældende prisliste som findes i punkt 7. Det bemærkes, at der faktureres et mindste tidsforbrug på en halv time i forbindelse med benyttelse af faciliteterne.
5. Faciliteternes åbningstider er angivet på wirelessklubben.dk under "TestSelv".
6. Reservation af faciliteter i Hørsholm og Aarhus sker via FORCE Technologys kundecenter på kundecenter@force.dk eller pr. telefon +45 43 25 14 50.

TestSelv priser, ekskl. moms gældende for både Aarhus og Hørsholm:

### **2D-målinger**

DKK 1.570 pr. påbegyndt time

### **Antennetilpasningsmålinger**

DKK 1.570 pr. påbegyndt time

### **ESD-test**

DKK 825 pr. påbegyndt time

### **Specialistassistance**

DKK 1.670 pr. time

Faciliteter og specialistassistance afregnes pr. påbegyndte halve time.

7. Enhver brug af faciliteterne sker på eget ansvar. FORCE Technology har således intet ansvar for om de opnåede resultater er rigtige eller egnede til en bestemt anvendelse. FORCE Technology er ej heller ansvarlig for skader på et medlems medarbejdere eller udstyr.
8. Arbejde i faciliteterne skal udføres på sikker måde, således, at der ikke opstår fare for skader på personer eller udstyr. Arbejdstilsynets og Sikkerhedsstyrelsens regler samt øvrig relevant national lovgivning skal overholdes.
9. Et medlems medarbejdere skal under tilstedeværelse og ved brug af faciliteterne og under ophold på FORCE Technology i øvrigt overholde FORCE Technologys til enhver tid gældende regler for adfærd på FORCE Technology, og efterkomme anvisninger givet af FORCE Technologys medarbejdere.
10. Faciliteterne indeholder både udstyr, der ikke rutinemæssigt holdes kalibreret og udstyr, der kalibreres i henhold til FORCE Technologys rutiner herfor. FORCE Technology kan dog ikke garantere, at kalibreret udstyr på anvendelsestidspunktet har samme egenskaber, som på kalibreringstidspunktet uanset, om anvendelsen finder sted indenfor det på udstyret angivne kalibreringsinterval. I overensstemmelse med god praksis for udførelse af målinger jfr. ISO 17025 § 5.5.2 er det brugerens ansvar at kontrollere at et udstyrs funktion og visning er korrekt.
11. Såfremt der under udnyttelsen af faciliteterne indtræffer hændelser, der kan antages at påvirke den korrekte funktion af udstyr eller, der under anvendelsen eller senere opstår tvivl om den korrekte funktion af udstyr, er brugeren forpligtet til umiddelbart at underrette FORCE Technology herom.



12. Tests udført i faciliteterne er i det hele at anse som tests udført af et medlem selv i lånte faciliteter. Det kan i dokumentationen for en test angives, at testen er udført i FORCE Technologys TestSelv EMC faciliteter, men det skal i umiddelbar forlængelse heraf tydeligt angives, at ansvaret for testens relevans, gennemførelse og resultater alene er medlemmets eget. Der må i dokumentationen ikke henvises til FORCE Technologys DANAK akkreditering og FORCE Technologys eller DANAK's logoer må ikke anvendes. I forbindelse med offentliggørelse eller anden publicering relateret til en test må der ikke på nogen måde direkte eller indirekte henvises til FORCE Technology eller DANAK, samt ordene akkrediteret eller akkreditering og deres ækvivalenter på andre sprog.
13. FORCE Technology er alene ansvarlig for tab eller skade som følge af brug af faciliteterne og resultater opnået i forbindelse hermed såfremt det dokumenteres at der foreligger fejl eller forsømmelser fra FORCE Technologys side og i øvrigt med de begrænsninger, der fremgår af nærværende vilkår for brugen.
14. FORCE Technology hæfter ikke for driftstab, tidstab, avancetab eller lignende indirekte tab eller for tab som følge af ikke opfyldte salgskontrakter. FORCE Technologys samlede ansvar for personskade, tingskade og formuetab kan, hvor lovgivningen tillader denne ansvarsbegrænsning, i intet tilfælde overskride DKK 200.000,-.
15. Såfremt andre end det medlem, der har brugt faciliteterne, rejser krav om erstatning mod FORCE Technology relateret til medlemmets brug af faciliteterne, er medlemmet forpligtet til at skadesløsholde FORCE Technology for alle omkostninger herunder sagsomkostninger og erstatningsbeløb, som overstiger de krav, som medlemmet selv i henhold til disse vilkår kan gøre gældende mod FORCE Technology.
16. Medlemmerne er forpligtet til at sikre at deres medarbejdere er informeret om disse vilkår i det omfang, det er relevant for den enkelte medarbejder.
17. FORCE Technology kan til enhver tid ændre disse vilkår. Ændrede vilkår træder i kraft en måned efter, at de ændrede vilkår, efter FORCE Technologys valg, enten er sendt til medlemmerne pr. e-mail til den af virksomheden udpegede kontaktperson, eller er fremsendt til den angivne kontaktadresse. Den gældende udgave af disse vilkår er publiceret på [wirelessklubben.dk](http://wirelessklubben.dk) under "Om IoT & Wireless Klubben".
18. Såfremt et medlem ikke kan acceptere en ændring i disse vilkår jfr. afsnit 18, skal medlemmet umiddelbart underrette FORCE Technology herom og afstå fra fremtidig udnyttelse af faciliteterne. Evt. reservationer af tid i faciliteterne bortfalder uden forpligtelser for medlemmet og medlemmet har ret til umiddelbart at udtræde af IoT & Wireless Klubben på samme betingelser som hvis FORCE Technology havde opsagt medlemskabet. Et medlem kan herudover ikke rejse krav mod FORCE Technology i forbindelse med ændringen. Bruger et medlem faciliteterne efter underretning om ændrede vilkår, anses dette for accept af de ændrede vilkår.
19. Nærværende vilkårs bestemmelser vedrørende et medlems forpligtelser og ansvar relateret til brug af faciliteterne og vedrørende begrænsning af FORCE Technologys ansvar og forpligtelser forbliver i kraft også efter, at et medlems brug af faciliteterne er ophørt.

# Bilag 3

## Vilkår for brug af TestSelv faciliteterne

Når du benytter FORCE Technologys TestSelv faciliteter sker det under vilkår, som alle IoT & Wireless-klubmedlemmer har modtaget og accepteret. Denne vejledning er ikke en erstatning for disse vilkår, men blot en orientering om nogle praktiske forhold og en reminder om enkelte af vilkårene.

Ved ankomsten til FORCE Technology skal du henvende dig i receptionen eller henvende dig til den kontaktperson besøget er aftalt med. Du får udleveret et gæstekort, der altid skal bæres synligt under opholdet på FORCE Technology.

FORCE Technology forudsætter, at du har de nødvendige kvalifikationer til at gennemføre de ønskede tests. Det er dit ansvar at sige fra, hvis det ikke er tilfældet. Du kan normalt få (betalt) assistance fra en FORCE Technologys specialister, hvis du har behov for det.

Ifølge vilkårene for brug af FORCE Technologys TestSelv faciliteter er du selv alene ansvarlig for at planlægge og udføre dine tests. Ansvaret for at testene vælges og gennemføres korrekt er ligeledes alene klubmedlemmets. Det gælder også selv om du får assistance fra en af FORCE Technologys specialister.

Arbejdet med testene skal udføres på sikker måde, sådan at der ikke er fare for skader på dig selv eller andre personer eller udstyr. Arbejdstilsynets og Sikkerhedsstyrelsens regler samt øvrig relevant national lovgivning skal altid overholdes.

Der benyttes altid sikkerhedssko i FORCE Technology's testområde. FORCE Technology anbefaler at TestSelv kunder selv medbringer sikkerhedssko. Hvis medlemmerne ikke har sikkerhedssko med, så kan man låne overtrækssikkerhedssko hos FORCE Technology.

Du skal være opmærksom på, at ikke alt udstyr er kalibreret og, at selv udstyr med gyldig kalibreringsmærkat senere kan have været udsat for hændelser, der påvirker funktionen. Så kontrollér udstyret før brug og fortæl straks, hvis udstyr, du vil bruge, ikke ser ud til at fungere korrekt. Ligeledes hvis du selv kommer til at udsætte udstyr for noget, det måske ikke kan tåle.

Du skal have ryddet op efter dig, så du kan være ude af FORCE Technology ved lukketid med mindre andet er aftalt på forhånd.

Du skal overholde vore interne regler for adfærd og rette dig efter anvisninger fra FORCE Technologys medarbejdere. Det er kun tilladt at ryge udenfor og kun, hvor der er opsat askebægere. Det er ikke tilladt at drikke alkohol på FORCE Technology.

Du har adgang til TestSelv faciliteterne og til FORCE Technologys fællesarealer, men, bl.a. af sikkerhedsgrunde er adgang til alle andre områder strengt forbudt, hvis der ikke er en FORCE Technology medarbejder med. Du er velkommen til at benytte kaffeautomater o.l. og du kan benytte kantinen efter aftale med din FORCE Technology kontaktperson.

FORCE Technologys arbejde er fortroligt. Får du utilsigtet adgang til informationer om FORCE Technology, FORCE Technologys kunder eller opgaver, som ikke er offentligt tilgængelige forpligter du dig til ikke at benytte eller videregive disse informationer.

Ovenstående vejledning udsendes sammen med ordrebekræftelse af TestSelv bestillingen og skal udleveres til den medarbejder, der kommer til FORCE Technology for at teste.

For oversigten over FORCE Technologys TestSelv ydelser se nedenstående link: [www.wirelessklubben.dk](http://www.wirelessklubben.dk) under TestSelv.





# Test af immunitet overfor elektrostatiske udladninger (ESD)

Tests udføres med kalibreret udstyr i henhold til EMC-basisstandarderne

Et svagt punkt på elektronik, og især følsomme RF kredsløb, er elektrostatiske udladninger. Udladningerne kan være op til 30kV og derved udsætte elektronikken for så store overspændinger at den brænder af og bliver permanent defekt.

Dette fænomen ses normalt når to materialer gnider mod hinanden, hvis materialerne opfylder visse kriterier, vil der kunne overføres elektroner fra det ene til det andet materiale og derved opbygges en statisk spænding. Dette kan for eksempel være tilfældet for mennesker der går, transportbånd der ruller eller vingerne på en helikopter gennem luften. Hvis det statisk opladede materiale kommer i kontakt med noget, der er ledende (typisk metal), vil en udladning finde sted.

FORCE Technologys IoT-LAB er instrumenteret med kalibreret udstyr, der bruges til test i henhold til EMC-basisstandarderne.

Vi har placeret instrumenter og udstyr på rulleborde som er klargjort med installationer netop til immunitetstest overfor ESD-fænomener. På den måde bliver der brugt mindre tid på at lave opstillingen, og det er let at komme i gang med test.

## FAKTA

Nedenstående test kan udføres i vores skærmede rum, som er indrettet med enten metal jord-plan eller borde med metal-plan.

## ESD IMMUNITETSFÆNOMENER

- ESD - Elektrostatisk udladning
  - EN 61000-4-2 Testing and measurement techniques
  - Electrostatic discharge immunity test,  $\pm 30$  kV

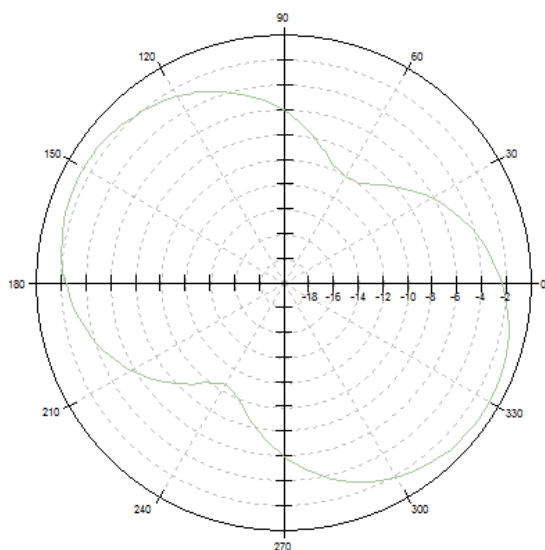


# Måling af 2D antenne udstrålingsmønster

## Essentielle målinger for at verificere antennedesign og trådløs rækkevidde

For mange IoT-produkter er antennen det kritiske punkt. Antennen er den, der skal sikre, at der kan sendes og modtages data. Desværre er den også ofte det svageste punkt, da den kræver specialiseret udstyr for at verificere funktionaliteten. Derfor stiller FORCE Technology denne facilitet til rådighed, så antenne designet kan verificeres.

Resultatet af målingen er et udstrålingsmønster i 2D, hvor udstrålingen i 360 graders vinkel kan ses. Derved kan det verificeres, at det tilstræbte antennedesign er korrekt implementeret. Testens resultat bliver vist som effektivt udstrålet effekt (Effective Radiated Power - ERP), og kan benyttes til, at se i hvilke retninger udstrålingen er størst, men også om den gennemsnitlige udstrålede effekt svarer til den nominelle ledningsbærende effekt på den chip, eller det modul som bliver anvendt. På denne måde kan der laves et check på, om der er store tab i antennen eller produktet.



Testen kan udvides ved at rotere EUT om flere akser og derved få en bedre beskrivelse af udstrålingen, også i top og bund af EUT.

For at måle den udstrålede effekt er det en fordel at systemet sender så hyppigt så muligt, måletiden er nemlig direkte afhængig af denne transmissions tid.

Testen udføres i de radiodøde rum i enten Hørsholm eller Aahus, så refleksionsmålingerne ikke forstyrres af udefra kommende radiostøj og refleksioner fra rummets kanter.

### FAKTA

Nedenstående test kan udføres i vores anekoiske rum, som er indrettet med absorbenter på væg og hvis nødvendigt gulv.

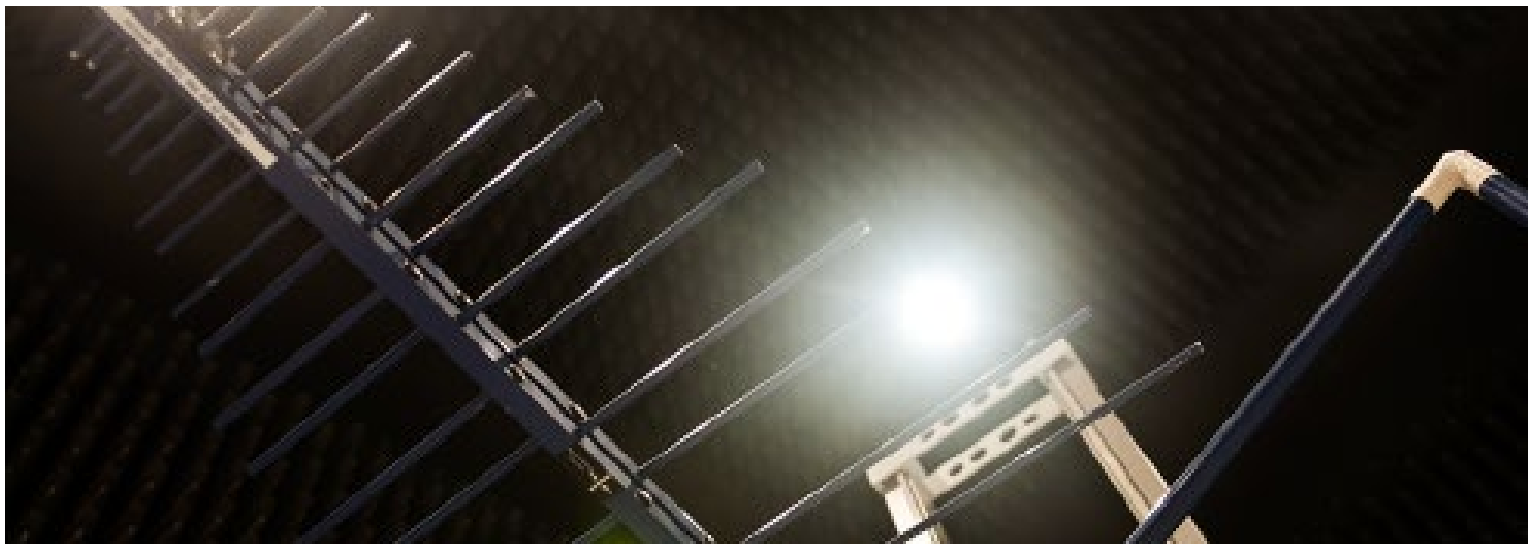
Test specifikationer:

Frekvens: 400 MHz til 6 GHz

Båndbredde: <10 MHz

Vægt: Op til 30 Kg

Størrelse: 50 x 50 x 50 cm



# Antenne tilpasning

## Optimering af det eksisterende design, stor rækkevidde med nuværende komponenter

Hvis man i målingen af udstrålmønsteret fandt, at den gennemsnitlige udstrålede effekt ikke svarer til den effekt som chippen eller modulet kan levere, vil dette ofte være grundet i dårlig antenne effektivitet eller dårlig antenne tilpasning. Det første kræver om design af antennen, men de fleste udfordringer kan normalt overvindes ved at tilpasse den eksisterende antenne.

Tilpasning er nødvendig for at overføre effekt fra modulet til antennen. Dette gøres ved at impedansen for antennen skal svare til impedansen for modulet. Hvis disse to ikke passer sammen, kan der indsættes ekstra tilpasningskomponenter for at sikre en bedre transmission og modtagelse af trådløse signaler. Der er i flere tilfælde set forbedringer på 10 dB eller mere, hvilket fører til mærkbart bedre rækkevidde.

FORCE Technology's IoT-LAB er instrumenteret med kalibreret netværksanalysator, der bruges til at måle antenne impedansen. Dertil kommer vejledninger til at installere software der kan beregne de krævede tilpasningskomponenter.

### FAKTA

Nedenstående test kan udføres i vores skærmede rum, som er indrettet med afskærmning mod elektromagnetisk støj udefra. Opstillingen er udstyret med en vektor netværksanalysator og der er der tilgang til loddestationer.

Test specifikationer

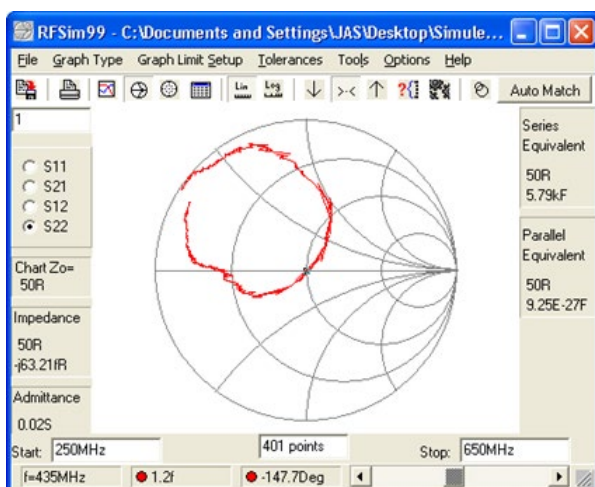
Frekvens: 10 MHz til 6 GHz

Båndbredde: <10 MHz

Vægt: Op til 30 Kg

Størrelse: 50 x 50 x 50 cm

Forbindelse: SMA eller N konnektor er en fordel, ellers pålodes kabler på EUT.





## Elektronik og mekanisk værksted

Veludstyret modificationsområde, som er klart, når behovet melder sig

Sker det mod forventning, at produktet ikke passerer EMC-testen, er der oftest meget fokus på, at den uventede tidsforsinkelse begrænses så meget som muligt.

FORCE Technology Aarhus råder over såvel viden som erfaring til at assistere med at indkredse problemstillingen, finde kuren og udføre modifikation af print og produkter.

Viden gør det ikke alene; EMC-faciliteterne rummer også et modificationsområde, som er klart, når behovet melder sig.

Vi har en lang række instrumenter, der er anvendelige til at identificere såvel støjkloder som støjveje. Der er et komponentlager til fri afbenyttelse; dette indeholder et sortiment af gængse komponenter såsom modstande og kondensatorer foruden EMC-komponenter som blandt andet ferrit og spoler. Vi har naturligvis også kobbertape og andre væsentlige EMC-relaterede hjælpemidler på lager.

Da modifikationer til tider kræver mekaniske ændringer af fx produktets kabinet, stilles et mekanisk værksted til rådighed til fri afbenyttelse. Værkstedet indeholder gængse værktøjer og et omfattende sortiment af skruer, bolte, møtrikker og skiver.







# EMC testing - do-it-yourself service

FORCE Technology offers a “do-it-yourself” testing arrangement to members of the EMC Club

## EMC pre-test

Here, we would like to promote the opportunity afforded to EMC Club members to conduct an EMC pre-test in connection with the development of products.

## EMC lab

Members of the EMC Club can use the do-it-yourself testing facilities at Agro Food Park, north of Aarhus or at Hørsholm, north of Copenhagen, Denmark. The facilities provide the opportunity for do-it-yourself testing against a range of base standards.

## Scope

Do-it-yourself EMC testing includes tests in respect of the following standards.

Basis Standard	Designation	Conditions & observations	
		Aarhus	Hørsholm
EN/(IEC) 61000-4-2	Immunity test for electrostatic discharges	Max. 30 kV	Max. 15 kV
EN/(IEC) 61000-4-3	Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	Test from 26-80 MHz 20 V/m 80 MHz - 1 GHz 60 V/m 1 GHz - 6 GHz 30 V/m Help must be purchased for changing the set-up	Test from 80 MHz - 1GHz 20V/m 1GHz - 6 GHz 20V/m
EN/(IEC) 61000-4-4	Immunity test for fast transients/burst transients	5 kHz and 100 kHz burst transients, max 4 kV Max. 32 A via 3-phase coupling network	5 kHz burst transients Max. 16 A via coupling network
EN/(IEC) 61000-4-5	Surge immunity test	4 kV. Surge transients Max. 32 A via 3-phase coupling network	4 kV. Surge transients Max. 16 A via 3-phase coupling network
EN/(IEC) 61000-4-6	Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	Max. 150 kHz - 80 MHz 20V RMS	Max. 10V RMS. 150 kHz - 80 MHz
EN/(IEC) 61000-4-8	Power frequency magnetic field immunity test	Device max. 50 x 50 x 50 cm in Helmholtz coil. Max 100 A/m. Tests can be offered on larger devices. Help must be purchased with set-up	Device max. 50 x 50 x 50 cm in Helmholtz coil. Max 30 A/m. Tests can be offered on larger devices with hand-held coil. Help must be purchased with set-up

EN/(IEC) 61000-4-11	Immunity tests with Voltage dips, short interruptions and voltage variations in supply voltage for equipment up to 16 A er phase	1 and 3 phase systems Max 16A	Test at 3-phase systems Max. 4500 W/phase
EN/(IEC) 61000-4-34	Immunity tests with Voltage dips, short interruptions and voltage variations for equipment with mains current more than 16 A per phase	3 phase systems Max 60 kVA	
EN/(IEC) 61000-3-2	Limits for harmonic current emissions (equipment input current $\leq 16$ A per phase)	1 and 3 phase systems Max 16A	Test at 3-phase systems Max. 4500 W/phase
EN/(IEC) 61000-3-12	Limits for harmonic current emissions (equipment input current $< 16$ A and 75 A per phase)	3 phase systems Max 60 kVA	
EN/(IEC) 61000-3-3	Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker (equipment input current $\leq 16$ A per phase)	1 and 3 phase systems Max 16A	
EN/(IEC) 61000-3-11	Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker (equipment input current $\leq 75$ A per phase)	3 phase systems Max 60 kVA	



IoT & Wireless Klubbens ydelser og regler er gældende fra den 1. januar 2022.

**FORCE Technology**  
Venlighedsvej 4  
2970 Hørsholm  
Danmark  
+45 43 25 14 00  
wirelessklubben@force.dk  
wirelessklubben.dk

FORCE Technology  
Agro Food Park 13  
8200 Aarhus N  
Danmark