



M.H. Trompstraat 6
3601 HT Maarssen
The Netherlands
Tel: + 31 (0) 346 284004
Fax: + 31 (0) 346 283691
Email: info@totech.nl
Web: www.totech.nl
KvK: 30169033
BTW: NL001961734B19

Cursus Antennes

Inleiding.

Draadloze communicatie door middel van EM golven is niet meer weg te denken uit het dagelijks leven. De antenne vormt hierbij de "interface" tussen de elektronica en het EM veld. Echter wat zich tussen de antennes afspeelt, wordt door veel technici als ongrijpbaar ervaren. Dit terwijl het een wezenlijk onderdeel van de signaalweg is. Geen of onvoldoende inzicht in antennematerie kan leiden tot onverklaarbare problemen in systemen.

De cursus "antennes" maakt een gedeelte van de materie grijpbaar. Aan de hand van bekende begrippen en analogieën, worden de onderwerpen met betrekking tot antennes inzichtelijk gemaakt. Zodoende kunnen de cursisten antennes een plaats laten innemen binnen de gehele signaalbewerkingketen. Veel aandacht wordt besteed aan de relatie tussen afmetingen, gain en openingshoek van antennes (dit zijn fysische beperkingen). Ook wordt aandacht aan stralingsveiligheid besteed (ICNIRP Guidelines).

Voor wie is deze cursus bedoeld?

Deze cursus is bedoeld voor: Technische Projectmanagers, Systeemontwerpers, Ontwikkelaars en Systeemintegrators werkzaam op het gebied van: (mobiele) digitale of analoge draadloze communicatie- en sensorsystemen in het frequentiegebied vanaf ongeveer 30 MHz en UHF RFID systemen. Het is een goede opstap voor mensen welke zich verder in antennematerie willen verdiepen.

Daarnaast is deze cursus zeer geschikt voor mensen welke zich bezighouden met Spectrum Engineering, Frequentie Management (als voorbereiding op de cursus Propagatie) en (EMC) metingen. Indien uw interesse uitgaat naar Antenneontwerp, dan is de cursus "Praktisch Ontwerp van RF Antennes" een betere keuze.

Leerdoelen.

Na het volgen van deze cursus heeft u inzicht in: de manier waarop antennes gespecificeerd worden (inclusief de daarbij gebruikte begrippen), de relatie tussen gain, fysieke afmetingen, openingshoek en ruisgedrag van antennes (fysieke beperkingen), geproduceerde veldsterkte op een zekere afstand, vrije veld overdracht en overdracht volgens het twee stralen model en de begrippen nabije, verre- en overgangsveld.

Vereiste voorkennis?

Als vereiste voorkennis geldt een MBO kennisniveau of hoger op het gebied van elektrotechniek of elektronica. Alle theorie wordt behandeld zonder gebruik te maken van differentiaal- en integraal rekening. Daardoor is deze cursus breed toegankelijk.

De volgende onderwerpen komen aan bod:

Basisbegrippen:

- Isotrope straler, vrije veld golfuitbreiding, analogie met licht, vermogensdichtheid (W/m^2).
- Effectief oppervlak A_e (hoornantenne, dipool, Yagi, etc).
- Overdrachtdemping ($Loss = A_e/4 \cdot \pi \cdot r^2$).
- Elektrische Veldsterkte en Polarisation,
- Poynting vector ($\Phi_P = E \times H$)

Gain van antennes:

- Analogon met licht.
- Gain van antenne dBd, dBi,.
- Het stralingsdiagram
- Gelijkheid gain in geval van zenden en ontvangen.
- Overdrachtdemping

Relatie tussen gain, bundelbreedte, afmetingen, golflengte en zijlobben:

- Beperkingen van de analogie met licht
- Gain door bundelvernaauwing, zendantenneperspectief.
- Gain door vergroting A_e , ontvangstantenneperspectief.
- Ontstaan van gain en vernaauwing van openingshoek vanuit een golfperspectief (Superpositie van EM velden, faseverschillen, etc).
- Gain door middel van array vorming (1, 2 en driedimensionale array's).
- Gain van antennes welke veel kleiner dan de golflengte zijn.
- Zijlobben.
- Verliezen.

Nabije veld, overgangszone en verre veld:

- Invloed van de afstand tot de antenne op het stralingsdiagram (aan de hand van 1 dimensionaal array).
- Veldsterktes in overgangszone en nabije veld zone.
- Verandering van veldsterkten ten gevolge van obstakels.

Ruis in antennes.

- Thermische ruis in rondstralende en gerichte antennes.
- Ruis ten gevolge van obstakels en zijlobben.
- G/T verhouding (satelliet grondstations)
- Andere ruisinvloeden (kosmisch, atmosferisch, man-made).

Stralingsveiligheid (ICNIRP Guidelines).

Iets over de geschiedenis van ICNIRP, het toepassingsgebied en relatie tot CE-markering.

Effecten van elektrische stroom op het menselijk lichaam.

Basic Restrictions en Reference Levels.

Hoe in de praktijk met de ICNIRP Guidelines om te gaan.

Onderstaande onderwerpen kunnen als afsluiting toegevoegd worden indien zij aansluiten op het kennisniveau van de cursisten. De onderwerpen vereisen detailkennis over elektronica.

Inleiding link budget en interferentieanalyse.

- Link budget criteria, link budget berekeningen (min. S/N ratio, totaal ruisvermogen, betrouwbaarheid).
- interferentiecriteria, interferentieberekeningen (min C/I ratio, interferentiekans).

Link budget berekening UHF RFID systeem.

- Link budget berekening voor gebruik van (passieve) RFID chips op bijv 433 MHz, 868 MHz en 2.45 GHz. Voor en nadelen van de diverse frequentiebanden voor wat betreft de antennes komen aan bod.

Alle onderwerpen worden behandeld aan de hand van een combinatie van theorie, tot de verbeelding sprekende voorbeelden en oefeningen. Het inpassen van praktijkoefeningen is bijzonder goed mogelijk en verhoogt het leereffect.

Iedere cursist ontvangt een speciaal voor deze cursus geschreven hand-out, totaal bestaande uit 75 pagina's (in de verhouding 70% Nederlandstalige tekst en 30% afbeeldingen).

Deze cursus kan goed gecombineerd worden met de cursus "Elektromagnetisme voor Antennes en Elektronica" en/of de cursus "Propagatie".

Lokatie, data en aantal deelnemers.

Deze cursus wordt uitsluitend in-company gegeven. Het programma kan aangepast worden aan de specifieke wensen van uw organisatie, dit verhoogt de toepasbaarheid. De cursus kan zowel overdag als in avonden gegeven worden.

Afhankelijk van het uiteindelijke programma, diepgang en de voorkennis van de cursisten zijn 2 tot 3 dagen benodigd. De voorkeur gaat uit naar spreiding van de cursusdagen over bijvoorbeeld 2 weken. Dit om de cursisten de gelegenheid te geven de behandelde stof eigen te maken. Er wordt aanbevolen om maximaal 10 personen per sessie deel te laten nemen.

Kosten.

De kosten bedragen in orde van E 800,-- per volledige cursusdag (excl. kosten van vervoer), vermeerderd met eenmalig E 46,-- per cursist.

De volgende kortingsregeling is van toepassing:

3 cursusdagen kosten E 2240,-- (u betaalt 2.8 dagen)

4 cursusdagen kosten E 2880,-- (u betaalt 3.6 dagen)

5 cursusdagen kosten E 3520,-- (u betaalt 4.4 dagen)

De definitieve prijs wordt in overleg vastgesteld. Indien een programma van 3 dagen opgesteld wordt voor 4 personen, bedraagt de totale kostprijs per persoon in orde van E 610,--.

Geïnteresseerd?

Neem dan contact op met TeTech, Telefoon 0346 284004. U kunt ook faxen naar 0346 283691 of mailen naar info@totech.nl.

Deze cursus bestrijkt slechts een gedeelte van de binnen TeTech aanwezige expertise. TeTech kan ook uw opleidingswensen vervullen op het gebied van (RF) elektronica op systeem- en detailniveau, signaaltheorie en signaalbewerking.

Versie: december 2019