



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

Cursus "Praktisch Ontwerp van RF Antennes".

Inleiding.

Draadloze communicatie is doorgedrongen tot het leven van vele mensen. De vraag ernaar is nog steeds groeiende. Daardoor krijgen steeds meer Elektronicaontwerpers te maken met Antennes. De Antenne is de interface tussen uw Elektronica en de lucht (EM-veld). Voor veel Ontwerpers hebben Antennes iets mysterieus. Deze cursus vervangt het mysterieuze door feiten en kennis.

TeTech heeft reeds twee cursussen op het gebied van Antennes en Propagatie. Zij zijn bedoeld voor: Technische Projectleiders, System Integrators, Spectrum Engineers en Technische Gebruikers. Deze cursus is speciaal bedoeld voor diegenen die Antennes moeten of willen ontwerpen. Hij verschaft u de informatie waardoor u met Antennes net zo overweg kunt als met de andere (elektronische) systeemdelen in een draadloos systeem.

Deze cursus maakt gebruik van het "Course & Go" concept. Dit concept combineert Advies, Ontwerp en Opleiding. Voor u betekent het dat u krijgt wat u nodig heeft om uw Antenne-uitdaging aan te gaan. U verlies geen tijd aan zaken welke ver van uw toepassing af liggen. De kennis wordt op een sterk interactieve en intensieve wijze overgedragen.

Voor wie is deze cursus bedoeld?

Deze cursus is bedoeld voor mensen die direct de maken hebben met het ontwerp van Antennes. Het accent ligt op mobiele en portable communicatie (LPD ISM apparatuur met interne of externe Antenne, RF & UHF RFID, draadloze toebehoren voor PC en Labtop, draadloze netwerken, opvallende Antennes, cellulaire netwerken, etc). De behandelde concepten zijn eenvoudig toepasbaar op andere gebieden van Antenneontwerp (HF vaste diensten, microgolf, etc).

Indien u (technisch) gebruiker van Antennes bent, is de cursus "Antennes en Propagatie" een betere keuze. Indien u zich bezighoudt met magnetisch veld Antennes (Nabije Veld Antennes, EAS, MF & RF RFID, Inductieve vermogensoverdracht, H-veld meting, etc), neemt u dan contact op met TeTech.

Het accent van deze cursus ligt op het Computer Ondersteund Antenneontwerp en niet op bewerkelijke wiskunde. Indien u Antennes wilt bestuderen op een sterk theoretische basis (Vector Differentiaal Rekening), dan is deze cursus niet geschikt voor u.

Leerdoelen.

Na het volgen van deze cursus:

- kent u de fysische beperkingen van Antennes.
- heeft u goed begrip van de relatie tussen: stralingsdiagram, versterking (gain), afmetingen, golflengte en stralingsweerstand.
- bent u in staat om elektrisch kleine en grote Antennes te ontwerpen met een beperkt aantal praktische stappen of simulatiestappen.
- bent u in staat om de geometrie naar uw hand te zetten ten gunste van eenvoudigere aanpassing

Vereiste Voorkennis.

Cursisten dienen een MBO of HBO denkniveau te hebben in de richting Telecommunicatie, Natuurkunde of Elektronica. Cursisten dienen bekend te zijn met:

- Algebra en goniometrische functies
- Complexe Rekenwijze ($a+jb$)
- Principe van velden (E- en H-Veld)
- RLC circuits en transmissielijnen
- 2D voorstellingen van 3D problemen
- Definities welke in de antennewereld gebruikt worden.

Hogere wiskunde wordt niet gebruikt tijdens deze cursus, bekendheid met het concept integratie en differentiatie is een pré. Indien u onbekend bent met Antennebegrippen, is het raadzaam om kort voor deze cursus de cursus "Antennes" te volgen.

Deze cursus wordt gegeven in de Engelse of Nederlandse taal.

De Opzet van de Cursus.

Deze cursus maakt gebruik van het "Course & Go" principe. Het accent ligt op uw Antenneprobleem. In de meeste gevallen, worden alleen die zaken behandeld welke van toepassing zijn op uw probleem. Dit houdt in, dat als uw toepassing uit kan met een kleine Antenne, zaken welke betrekking hebben op elektrisch grote Antennes niet behandeld hoeven te worden.

TeTech gebruikt NEC2D met 4NEC2 als pre- en postprocessor en IE3D als simulatiesoftware. Indien u andere software wenst te gebruiken, dient tenminste één van de cursisten met de betreffende software overweg te kunnen.

Cursusinhoud:

Korte behandeling van begrippen, concepten en relaties.

Basisfunctie van de Antenne (gezien als systeemonderdeel), Versterking (Gain), Directive Gain, Stralingsrendement, Stralingsdiagram, Effectief Oppervlak (A_e), Vermogensdichtheid, E- en H-veld, Poynting Vector (Theorema van Poynting), Polarisatie, Direct Zicht Propagatie (LOS), Versterking als functie van Frequentie, Golflengte, fysieke afmetingen en uitwisselbaarheid van eigenschappen, Zender en Ontvangerperspectief, etc.

Indien u niet bekend bent met deze begrippen, kan voor dit deel meer tijd vrij gemaakt worden.

Inleiding Straling en Stralingsweerstand.

Veld van een klein draadsegment (nadruk op verre veld), uitgestraald vermogen, idee van Stralingsweerstand, principe van superpositie van uitgestraald E- en H-veld, Stralingsdiagram van meerdere draadelementen (bijvoorbeeld lus, effect van grondvlak, capacitieve belasting), straling van diëlektrische materialen (PCB drager).

Straling van veel gebruikte structuren en impedantie.

Stroomverdeling, Stralingsdiagram en Ingangsimpedantie van: Korte Dipool, Korte Monopool, Belaste Dipool en Monopool, Grote en Kleine Lus, Sleuf, invloed van nabije geleiders (bijv. grondvlak), Heruitstraling en Diffractie van Grote Structuren.

Om een relatie te leggen tussen Antennes en RF Elektronica, wordt veel gebruik gemaakt van overeenkomsten met circuits op basis van componenten en transmissielijnen. De gebruikte manier van uitleggen sluit goed aan bij een verantwoord gebruik van EM-veld simulatiesoftware.

Aanpassing, baluns en Common Mode Aspecten

Aanpassing m.b.v. geometrieverandering (Inverted F, Halve Golf Microstrip, Asymmetrische Dipool, Eind Gevoede Dipool, etc), aanpassing met circuit elementen (L, C, etc), Monopool en Dipoolstructuren (inclusief Common Mode Aspecten), Baluns.

Bandbreedte en Verliezen.

Principe koper- en diëlektrisch verlies, aanpassingsverlies, veranderen geometrie om verlies te verminderen, bandbreedte van Antenne en optimalisatie door verandering geometrie (incl. Dubbele Resonator Antenne).

Meer Element Antennes (Array's, Samenstellen) en Reflector Antennes.

Theorie van Stralingsdiagram van Element en Samenstel, wederzijdse impedantie, vermogensverdeling, theorie van "belichte/aangestraalde" vlakken/openingen.

T.b.v. diepgaandere behandeling van bundelvorming, kan eventueel gebruik gemaakt worden van Z-Transformatie en Fourier-Transformatie.

De Antenne-uitstalkast.

Diverse Antennetypen kunnen behandeld worden, denk aan: Breedband, Patch, Reflector, Samengestelde (meervoudige) Reflector, Sleuf, Onopvallend (Verzonken), Microstrip, specials t.b.v. ontvangst, Diëlectrisch, Antennes met "vreemde" Stralingsdiagrammen, etc.

Welke onderwerpen behandeld worden en met welke diepgang, hangt van uw wensen af. Deze lijst is niet compleet, maar geeft een beeld van wat behandeld kan worden.

Antenna Simulatie.

Gedurende de cursus wordt veel gesimuleerd. In dit deel wordt aandacht geschonken aan praktische zaken (discretiesering van overgangen, Discretiesering van metalen vlakken in op "Thin Wire" gebaseerde simulatoren [zoals NEC2D], problemen met diëlectrica, etc). De meeste zaken zullen reeds aanbod gekomen zijn tijdens de cursus.

Indien gewenst, kan een korte introductie NEC2D toegevoegd worden. NEC2D en 4NEC2 zijn gratis te downloaden.

Stralingsveiligheid..

Een korte tour door het ICNIRP document en enkele voorbeelden. Dit is een must in geval van Antennes welke op het lichaam worden bevestigd en vermogenstoepassingen.

Deze cursus kan afgesloten worden met een examen.

Locatie, Datum en Aantal Deelnemers.

Deze cursus wordt on-site gegeven. Dit kan zowel binnen als buiten kantooruren. Dit cursusconcept is intensief met veel terugkoppeling. Hierdoor is het aantal deelnemers beperkt tot 3 per sessie.

De benodigde tijd is afhankelijk van: instapniveau cursisten, aantal cursisten, overeengekomen programma, etc. U dient te denken aan 2 tot 5 dagen.

Kosten.

Zoals hiervoor genoemd, is de cursusduur afhankelijk van diverse factoren. Daardoor kan een vaste prijs niet gegeven worden. Voor Budgetteringsdoeleinden kan het volgende aangehouden worden:

De totaalprijs is opgebouwd uit een vast deel van E 400,-- plus E85,-- per uur, vermeerderd met verplaatsingskosten (allen excl. BTW). Wilt u een offerte? Neemt u dan contact op met TeTech. Aan de hand van uw behoeften kan TeTech u een passende offerte doen.

Geïnteresseerd?

Neemt u dan contact op met TeTech. Deze cursus kan aangepast worden aan uw specifieke behoeften. TeTech neemt uw behoeften graag met u door. Indien gewenst, zet TeTech ze om in een cursus die u helpt uw doelen te bereiken.

Deze cursus bestrijkt slechts een klein deel van de expertise van TeTech. TeTech heeft diverse andere cursussen die betrekking hebben op deze cursus. TeTech kan ook uw opleidingswensen vervullen op het gebied van Elektronicaontwerp (Systeem- & Componentniveau) en Signaalbewerking.

Versie: December 2019