

## ASTRON CURSUS RF-TECHNIEK

### Concept

De markt voor draadloze apparatuur is onvoorstelbaar gegroeid. Smartphones, kabelmodems, anti-diefstal-labels, remote datalogging, embedded Bluetooth devices, draadloos internet: radiofrequentie (RF)-techniek is doorgedrongen in alle aspecten van het dagelijks leven.

Veel technici, waaronder test- en verificatie-engineers, werken met hoogfrequent systemen. Het begrijpen van de samenhang van systeemcomponenten is uiterst belangrijk om effecten, oorzaken en gevolgen te kunnen overzien. Omdat bij het ontwerpen van embedded elektronica in toenemende mate hoogfrequent aspecten een rol spelen, is een cursus als deze ook uitstekend als introductie voor digital/analog engineers die zijn of worden betrokken bij de ontwikkeling van RF-systemen.

### Cursusstructuur

De cursus *Toegepaste RF-techniek* bestaat uit een programma van vier dagen. Het theoriegedeelte beslaat 75% van de tijd, het resterende deel wordt besteed aan hands-on sessies in ons eigen lab.

Deelnemers aan deze cursus dienen een hbo-werk- en denkniveau te hebben. De deelnemer kent de basisbegrippen van elektronica. Parate kennis van wiskundige concepten is niet vereist, maar komt wel aan de orde bij de transmissielijntheorie. In de cursus wordt ook complexe rekenwijze toegepast. Ter voorbereiding krijgt u hierover een dictaat met lesmateriaal toegestuurd.

### Kosten

De deelnamekosten bedragen € 2.188,00 per persoon, exclusief btw. Inbegrepen zijn de kosten van het cursusmateriaal en lunches.

### Locatie

ASTRON  
Oude Hoogeveensedijk 4  
7991 PD Dwingeloo

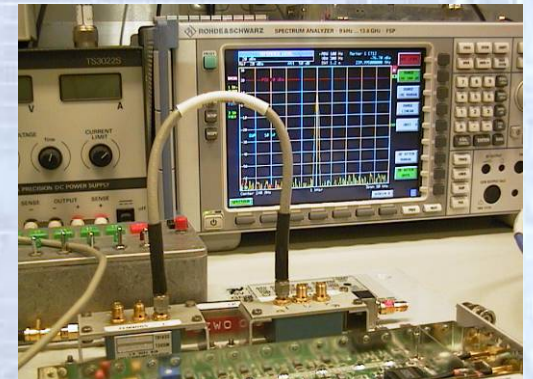
## PROGRAMMAOVERZICHT

- **Dag 1**  
**RF-Terminologie (deel I)**
  - Complexe getallen • Complexe rekenwijze
  - Basisbegrippen circuitkarakterisatie • Ruis
  - Transmissielijntheorie**Antennes (deel I)**
  - Antennes: • Impedantie • Richtingsgevoeligheid • Versterking • Polarisatie • Draadantennes • Patchantennes • Arrays, antennemeettechnieken
  - Hands-on:** • Meting van antenne-impedantie
  - Meting van antennewinst in anechoïsche kamer • Ontwerp van patchantenne voor 2,4 GHz WiFi-band
- **Dag 2**  
**RF-Terminologie (deel II)**
  - Vervolg transmissielijntheorie • Reflectiecoëfficiënt • Return loss • VSWR • Smith diagram • Impedantie-aanpassing • Mismatch loss • Poortbeschrijving • Scattering-parameters, network analyser
  - Hands-on:** metingen van reflecties m.b.v. network analysers
- **Dag 3**  
**RF-Systemen**
  - Ontvangerarchitectuur • Basiscircuits (PLL • oscillators • Modulators • Demodulators
  - Mixers • Versterkers • Filters)
  - Lineariteit (IP2, IP3) • Noise Figure
  - Dynamisch bereik • Gevoeligheid
  - Selectiviteit • Power
  - Hands-on:** ruis- en intermodulatiemetingen aan versterkers m.b.v. spectrumanalysers
- **Dag 4**  
**Communicatiesystemen**
  - Moderne communicatiesystemen en modulatietechnieken: ('air-interface' van) GSM
  - UMTS • WLAN • AM • FM • QAM • Frequency hopping, Spread spectrum • BER**Antennes (deel II)**
  - Resumé theorie • Simulaties van antenneontwerpen

## DOELSTELLINGEN

Na succesvolle afronding van deze cursus, is de deelnemer in staat om:

- systemen beter te begrijpen op basis van hun hoogfrequent gedrag
- het belang van impedantie-aanpassing bij hoogfrequent systemen in te zien
- de principes van moderne communicatiesystemen te kunnen beschrijven
- specificaties in datasheets te begrijpen
- diverse modulatietechnieken te beschrijven
- de effecten van niet-lineaire systemen te kennen
- de werking van diverse antennes te begrijpen
- praktische microgolfmetingen te kunnen uitvoeren
- de principes van RF-meettechnieken en de beperkingen daarvan te kennen.



### Meer informatie nodig?

Bel dan met Simone Kajuter en/of Ronald Halfwerk: 0521-595287  
of mail naar: [rffcourse@astrotec.nl](mailto:rffcourse@astrotec.nl).

ASTRON is het Nederlands instituut voor radioastronomie. De missie van ASTRON is het genereren van nieuwe kennis door middel van radioastronomie door het ontwikkelen van nieuwe, innovatieve technologieën, het exploiteren van radioastronomische apparatuur van wereldklasse en het uitvoeren van fundamenteel astronomisch onderzoek. De ingenieurs en astronomen van ASTRON staan internationaal hoog aangeschreven op het gebied van technologieontwikkeling en fundamenteel astronomisch onderzoek. ASTRON heeft een langdurige ervaring met RF-technologie, in het bijzonder met low-noise, wide band receivers en high-speed, digital data processing systems.



ASTRON's R&D divisie is verantwoordelijk voor de ontwikkeling van state-of-the-art instrumenten en kent verschillende disciplines waaronder expertise in antennes, RF/IF technologies, digital signal processing en image processing.

De cursus wordt gegeven door professionals van ASTRON en van gerenommeerde telecommunicatiebedrijven.



## AANMELDEN

U kunt zich voor deze cursus inschrijven via de website <http://www.astrotec.nl/Courses/RF>. Uiterste inschrijfdatum is **vrijdag 25 februari 2022**.

Pas na ontvangst van uw volledig ingevulde digitale aanmelding, is uw aanmelding definitief en reserveren wij een plaats op de deelnemerslijst. U ontvangt een bevestiging van uw inschrijving. Plaatsing in de cursus geschiedt op volgorde van binnenkomst van aanmelding. Bij voldoende inschrijvingen nemen wij uiterlijk twee weken vóór de start van de cursus contact met u op. Als duidelijk is, dat de cursus definitief door kan gaan, ontvangt u van ons een uitnodigingsbrief met informatie over o.a. cursustijden, docenten en mogelijkheden voor overnachting.

Indien u verhinderd bent, kan uw collega u zonder bijkomende kosten vervangen. Wilt u annuleren? Dat kan uitsluitend schriftelijk tot een maand voor de datum. Daarna berekenen wij het volledige bedrag. AstroTec Holding behoudt zich het recht voor de cursus te annuleren bij onvoldoende aanmeldingen.



Voor scholingsactiviteiten is AstroTec Holding BV belast met de organisatie van deze cursus. AstroTec Holding BV is een werkmaatschappij van ASTRON.

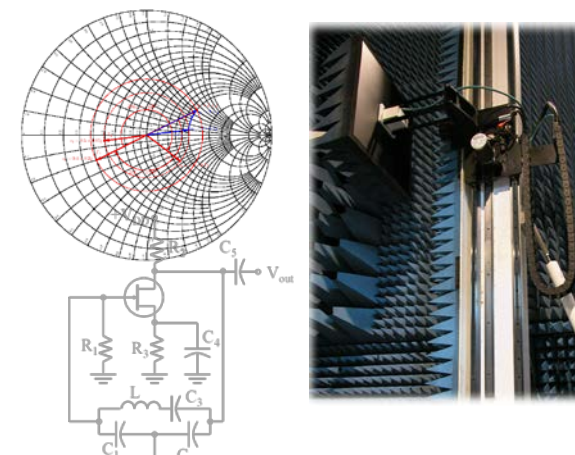
# ASTRON

## Cursus

### Toegepaste RF-techniek

14 t/m 17 maart 2022

### Dwingeloo



**Theorie en praktijk van  
hoogfrequent systemen**