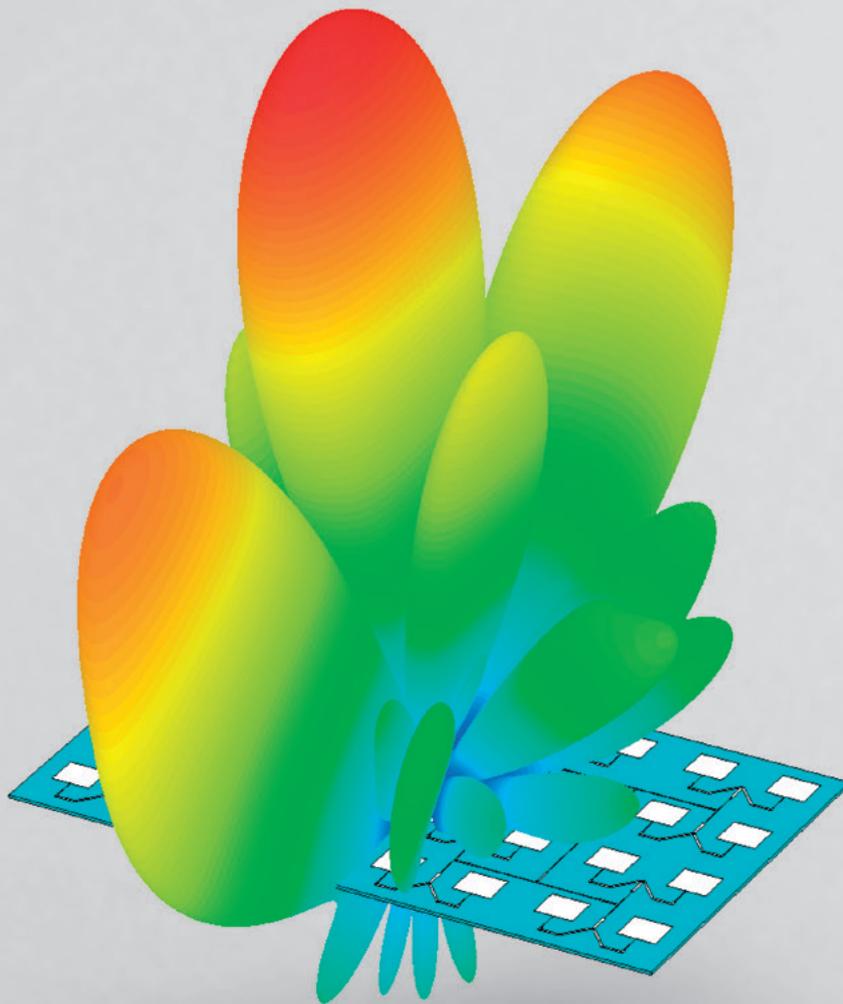




School of
Engineering

Weiterbildungskurs (WBK)
Hochfrequenztechnik



Kurzbeschreibung

Während sich die Schnittstelle zwischen analoger und digitaler Verarbeitung immer mehr in Richtung digital verschiebt, muss der verbleibende Analogteil immer höhere Frequenzen, Bandbreiten und Dynamikbereiche verarbeiten. Am augenfälligsten ist diese Entwicklung im Bereich Software Defined Radio (SDR), wo ganze Mobilfunkbänder auf einmal digitalisiert und weiterverarbeitet werden. Aber auch in anderen Bereichen sind vergleichbare Entwicklungen im Gange.

Der Weiterbildungskurs (WBK) Hochfrequenztechnik zeigt anhand praktischer Beispiele und ausgewählter Konzepte, wie die analogen Komponenten moderner Systeme aufgebaut sind, wie sie angewandt und mit welchen Methoden und Messmitteln sie charakterisiert werden.

Zielpublikum

Folgende Zielgruppen adressiert der WBK Hochfrequenztechnik:

- Ingenieure FH/ETH
- Techniker HF
- Interessierte Fachpersonen

Der WBK Hochfrequenztechnik ist branchenübergreifend ausgelegt und fokussiert auf vielseitig einsetzbare Hochfrequenzkomponenten und Methoden. Neben der wichtigen Funktechnik (Mobilfunk, Richtfunk, Satellitenfunk) befasst sich der WBK auch mit Anwendungen in Radionavigation, Messtechnik und Sensorik.

Ziele

Die Kursteilnehmer sind nach Abschluss des Kurses vertraut mit den mathematischen und physikalischen Grundlagen der Hochfrequenztechnik und kennen das Verhalten elektronischer Bauteile bei hohen Frequenzen.

Die Kursteilnehmer können nach Abschluss des Kurses die wichtigsten Methoden, Werkzeuge und Messgeräte der Hochfrequenztechnik erfolgreich einsetzen und kennen die spezifische Sprache der Hochfrequenztechnik.

Die Kursteilnehmer kennen nach Abschluss des Kurses die wichtigsten Komponenten der passiven und aktiven HF-Signalverarbeitung.





Aufbau / Inhalt

Der Weiterbildungskurs Hochfrequenztechnik umfasst 12 Kursabende zu je 4 Lektionen. Die Theorie wird mit Übungen und Praktikumsversuchen illustriert und gefestigt. Einige der Praktikumsversuche können von den Teilnehmenden zu Hause oder in ihrer Firma mit einem HF-CAE-Werkzeug am eigenen PC durchgeführt werden.

Block	Inhalt	Lernziele	Übungen, Praktikum
1	Einführung und Grundlagen Parasitäre Elemente von Bauteilen; Leitungstheorie und reale HF-Wellenleiter; Reflexionsfaktor und Smith-Diagramm; S-Parameter	Die Teilnehmer verstehen die Eigenschaften von Leitungen und kennen die wichtigsten praktischen HF-Wellenleiter; sie können mit der Smith-Chart und S-Parametern umgehen.	Berechnung des parasitären L von Kondensatoren; Impedanzanpassung
2	Messtechnik Spektrumanalysator; Leistungsmesser; vektorieller Netzwerkanalysator	Die Teilnehmer verstehen die Arbeitsweise von Spektrum- und Vektornetzwerkanalysator und können sie im praktischen Betrieb einsetzen.	Praktische Übungen mit Spektrum- und Netzwerkanalysatoren an realen Messobjekten im Labor
3	Nachrichtentechnik Rauschen und Verzerrungen; analoge und digitale Modulationsarten; OFDM; Diversity und MIMO	Die Teilnehmer verstehen die grundlegenden Limiten des Dynamikbereichs von Funkstrecken und kennen die relevanten Modulationsarten.	Messung von Intercept-Punkt 3. Ordnung und Rauschzahl; Darstellung von IQ-Modulation
4	Antennen und Ausbreitung Grundbegriffe; Funkausbreitung im Freiraum und über Grund; terrestrische Ausbreitungsmodelle	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Antenneneigenschaften und können entscheiden, welches Ausbreitungsmodell in welchem Fall anzuwenden ist.	Dimensionierung einer Richtfunkstrecke; praktische Messung des Antennengewinns
5	Passive HF-Komponenten Resonatoren und HF-Filter; Richtkoppler, Leistungsteiler und Zirkulatoren; Signalpfad-schalter und Abschwächer	Die Teilnehmer kennen die spezifischen Eigenschaften und Anwendungen der diversen passiven Komponenten. Sie erhalten eine Übersicht über die verfügbaren Technologien und das Angebot am Markt.	Synthese und Simulation eines Leitungsfilters (Übung mit CAE-Tool und praktische Realisierung in Mikrostreifenleitertechnik)
6	Aktive HF-Komponenten HF-Transistoren und deren Kenngrößen; Gain-Blocks, Matched und Balanced Amplifiers; rauscharme und Leistungsverstärker; Quarzoszillatoren; VCO's; integer und fractional-n PLL's; PLL-Design-Richtlinien	Die Teilnehmer kennen die Eigenschaften von HF-Transistoren und die verschiedenen Verstärkertypen sowie das grundlegende Vorgehen beim Design. Sie kennen die Grundlagen der Frequenzsynthese und die dafür benötigten Komponenten und können einen einfachen PLL-Synthesizer dimensionieren.	Entwurf eines rauscharmen Mikrowellenverstärkers (Übung mit CAE-Tool); Dimensionierung und Charakterisierung eines Fractional-N-Synthesizers

Methodik

Der Weiterbildungskurs Hochfrequenztechnik umfasst einen Teil Theorieunterricht sowie ein begleitetes Praktikum vor Ort. Der Theorieunterricht beinhaltet auch praktische Demonstrationen realer Hardware und Simulationen.

Im begleiteten Praktikum arbeiten die Teilnehmer an den HF-Geräten des Institute of Signal Processing and Wireless Communications (ISC). Dazu werden den Teilnehmern Übungen und selbständig durchzuführende Praktikumsaufgaben angeboten.

Voraussetzungen

Für diesen Weiterbildungskurs sind keine spezifischen Voraussetzungen notwendig. Die Teilnehmer sollten aber entweder eine einschlägige Ausbildung absolviert haben (z.B. Elektrotechnik) oder gute Kenntnisse in den Gebieten Elektronik oder Nachrichtentechnik vorweisen können.

Idealerweise sind die Teilnehmenden Ingenieure FH oder ETH, Naturwissenschaftler ETH oder Uni oder Techniker HF.

Abschluss

Nach Besuch des Weiterbildungskurses Hochfrequenztechnik und nach Abgabe eines Leistungsnachweises wird eine Kursbestätigung abgegeben. Die Studienleistung dieses Weiterbildungskurses entspricht 4 ECTS-Punkten (European Credit Transfer System).

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

School of Engineering

Sekretariat Weiterbildung Winterthur
Technikumstrasse 9
CH-8401 Winterthur

Telefon +41 58 934 74 28
weiterbildung.engineering@zhaw.ch

