

## Seminarprogramm

**Dienstag, 06.02.2024**  
10.15 – 16.30 Uhr

- 10.15 – 10.30 Begrüßung, Organisation
- 10.30 – 12.00  
M. Chandra **Einführung: System- basierte HF-Technik**  
Warum HF-Technik und ihre Notwendigkeit? Anwendungsgebiete der HF-Systeme; Erste Schritte in der HF-Technik: Grundparameter von HF Signalen, dBs, dBW, dBm und Co. Beispiele aus der Praxis: Radar, 5G, WiFi, Bluetooth
- 13.00 – 14.30  
M. Chandra **Grundlagen der EM-Wellen in der HF-Technik-1**  
Grundlagen und Umgang mit EM-Feldern und EM-Wellen in der HF-Technik, HF-relevante Material-Eigenschaften: Verlusttangente, komplexe Brechzahl, und Wellenwiderstand, Energietransport und Wellendämpfung; Beispiele der dielektrischen Substrate in der HF-Technik
- 15.00 – 16.30  
M. Chandra **Grundlagen der EM-Wellen in der HF-Technik-2**  
Grundlagen und Anwendungen der Polarisation von EM-Wellen, Transmission und Reflexion der EM-Wellen: TE- und TM- Welleneinfall, Beispiele: Modellierung von Radar Echos, Reflexion und Transmission der EM-Wellen an der Erdoberfläche

**Mittwoch, 07.02.2024**  
08.30 – 16.30 Uhr

- 08.30 – 10.00  
M. Chandra **Grundlagen der Übertragungsleitungen (TL)**  
Wellenausbreitung entlang Übertragungsleitungen und Leitungsparameter: Leitungs-Wellenwiderstand, Wellen-Geschwindigkeit, Dämpfung und Phasenverschiebung, Dispersion und Gruppengeschwindigkeit; Leistungsübertragung. Entwurf verschiedener Übertragungsleitungen mit CAD-Tools; Beispiele aus der Praxis: Dimensionierung einer Koaxialleitung
- 10.30 – 12.00  
M. Chandra **Übertragungsleitungen mit arbiträren Abschlusslasten**  
Eingangsimpedanz und Impedanz-Transformation; Spannungs-, Strom-, Impedanz-, Leistungs-Profil; Stehwellenverhältnis, Rückflusdämpfung, Einfügedämpfung, angepasste Leitungen, offene und Kurzschluss-Leitungen,  $\lambda/4$ -Transformation, konjugierte Anpassung. Praxisrelevante Beispielaufgaben
- 13.00 – 14.30  
M. Chandra **HF-Technik mit Hilfe des Smith Diagramms**  
„Vier Koordinaten des Smith-Diagramms“: Physikalische Basis, Grundlagen und Anwendungen des Smith-Diagramms. Navigation auf dem Smith-Diagramm: Impedanzen und Admittanzen auf dem Smith-Diagramm, Impedanz-Transformation, Admittanz-Transformation, VSWR Transformation. Berücksichtigung von Gütefaktoren. Einführende Beispiele aus der Praxis
- 15.00 – 16.30  
M. Chandra **Smith Diagramm und seine Nutzung-1**  
Entwurf von Impedanz-Anpassungs-Schaltungen mit Hilfe des Smith-Diagramms: L-Sektion-Schaltungen mit konzentrierten Komponenten. Beispiele aus der Praxis

**Donnerstag, 08.02.2024**  
08.30 – 17.00 Uhr

- 08.30 – 10.00  
M. Chandra **Smith Diagramm und seine Nutzung-2**  
Entwurf von Anpassungs-Schaltungen mit Stichleitungen (Stubs). Beispiele aus der Praxis: Anpassung einer Antenne
- 10.30 – 12.00  
M. Chandra **Matrix-Methoden in der HF-Technik-1**  
Warum Matrizen in der HF-Technik? Wichtige Matrix-Repräsentationen in der HF-Technik. Vertiefung der S-Parameter-Matrix und ABCD-Matrix. Interpretation und Anwendungen der S-Parameter Matrizen. Beispiele aus der Praxis
- 13.00 – 14.30  
M. Chandra **Matrix-Methoden in der HF-Technik-2**  
S-Parameter-Beispiele aus der Praxis: Zirkulatoren, Leistungsverteiler, Leistungskoppler, Richtkoppler, ‚Magic-Tee‘. Beispiele aus der Praxis: Anwendung der S-Parameter für den Entwurf passiver HF-Schaltungen
- 15.00 – 16.30  
M. Chandra **Physikalische Einführung in die Hohlleiter-Technik**  
Grundlagen der Hohlleiter: TEM, TE und TM Modi in Parallel-Platten, Rechteck- und Zirkular-Hohlleitern. Grundlagen und Anwendungen von Rechteck- und Zirkular-Hohlleitern: Beispiele aus der Praxis
- 16.45 – 17.00  
M. Chandra **Ausblick: HF-Systeme und aktive Schaltungen**  
Grundlagen und Entwurf von HF-Systemen und aktiven Mikrowellen/RF-Schaltungen.

### Unterlagen

Jeder Teilnehmer erhält die Vortragsunterlagen.  
Die Kosten dafür sind in der Gebühr enthalten.

### Seminarort

CCG-Zentrum, Technologiepark  
Argelsrieder Feld 22, Geb. TE 03, D-82234 Weßling-Oberpfaffenhofen  
Eine Lageskizze sowie Hinweise für die Anreise und Übernachtung  
schicken wir Ihnen mit der Bestätigung der Anmeldung zu.

### Gebühr

EUR 1.890,--  
Die CCG ist ein gemeinnütziger Verein und in Deutschland von der Um-  
satzsteuer befreit. Für Veranstaltungen an ausländischen Standorten  
gelten die dortigen Steuerregelungen.  
Mitglieder der CCG erhalten 10% Rabatt. Studentenrabatte sind auf  
Nachfrage verfügbar. Die Rabatte sind nicht miteinander kombinierbar.  
Bitte zahlen Sie bargeldlos nach Erhalt der Rechnung.

### Anmeldungen

Bitte möglichst bis 14 Tage vor Seminarbeginn an:  
Carl-Cranz-Gesellschaft e.V., Argelsrieder Feld 22, D-82234 Weßling  
Tel. +49 (0) 8153 / 88 11 98 -12, E-Mail: [anmelden@ccg-ev.de](mailto:anmelden@ccg-ev.de)  
Internet: [www.ccg-ev.de](http://www.ccg-ev.de)  
Die Anmeldungen werden schriftlich bestätigt.

### Weitere Informationen zum Inhalt

Prof. Dr. rer. nat. Madhu Chandra  
TU Chemnitz  
E-Mail: [madhu.chandra@gmx.de](mailto:madhu.chandra@gmx.de)

### Stornierung

Bei Stornierungen, die später als 14 Tage vor Seminarbeginn eingehen,  
werden 25% der Gebühr, bei Nichterscheinen die volle Gebühr in Rech-  
nung gestellt. Die Vertretung eines angemeldeten Teilnehmers ist selbst-  
verständlich möglich.

### Ausfall von Seminaren oder Dozenten

Die CCG behält sich vor, bei zu geringer Teilnehmerzahl oder aus ande-  
ren triftigen Gründen ein Seminar bis 14 Tage vor Beginn abzusagen.  
Sie behält sich weiter vor, entgegen der Ankündigung im Programm auch  
kurzfristig einen Dozenten und evtl. auch dessen Thema zu ersetzen. Ein  
Schadensersatzanspruch bleibt ausgeschlossen.

### Teilnehmer

Wissenschaftler, Ingenieure, Wirtschaftsingenieure, Informatiker und  
Behörden mit einem Arbeitsprofil, das Kenntnisse aus der  
Hochfrequenztechnik benötigt.

### Seminarinhalte

Die Grundbegriffe und die Grundkonzepte der Hochfrequenztechnik spielen  
eine wichtige Rolle in diversen Fachbereichen der Angewandten  
Elektrotechnik. Diese Fachkenntnisse werden insbesondere in den  
interdisziplinären Entwicklungsaufgaben der hiesigen  
ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeitsfelder abverlangt. Einige Beispiele  
der Themengebiete, in denen die zu vermittelnden Kenntnisse der HF-  
Technik notwendig sind, lauten: Radarsystem-Technik,  
Kommunikationstechnik, Navigationstechnik, drahtlose Sensortechnik,  
Entwicklung der RFICs, Medizintechnik und drahtlose Datennetzwerke.  
In diesem Webinar werden die praxisrelevanten Grundlagen der  
Hochfrequenztechnik vermittelt, die für Teilnehmer aus den  
unterschiedlichen Anwendungsgebieten im Sinne der fachlichen  
Fortbildung geeignet sind. Der Online-Kurs setzt keine Vorkenntnisse der  
Hochfrequenztechnik voraus.

### Hinweis

Die Teilnahme ist alternativ auch online möglich.

### Vortragender

Prof. Dr. rer. nat. Madhu Chandra  
TU Chemnitz

### Weitere Seminare zum Themenbereich

- „Grundlagen der Radar-Sensorik und -Fernerkundung“,  
20.-22.02.2024 (Code SE 1.19)
- „Einführung in das polarimetrische Doppler-Wetterradar-Verfahren und  
seine Anwendungen“, 27.-29.02.2024 (Code SE 1.20)

### Seminar Seminar SE 1.18

## Grundlagen der Hochfrequenztechnik für Ingenieure und Wissenschaftler

06. – 08. Februar 2024  
Oberpfaffenhofen bei München

### Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr. rer. nat. Madhu Chandra  
TU Chemnitz