

Hochfrequenzmesstechnik - HFM

Vorlesung + Übung 4 SWS im SS 2022

**Dr.-Ing. Jan Schür
Prof. Dr.-Ing. Siegfried Martius**

**Vorlesung & Übung Dienstag 08:30 - 11:30 Uhr
Seminarraum 05.222 (HF-Technik 5.14), Cauerstraße 9**

Die Messtechnik hat für die Tätigkeiten in der Forschung, Entwicklung und Fertigung eine ganz



besondere Bedeutung. Sie dient der Verifikation von Praxis und Theorie bei der Entwicklung neuer Geräte und Verfahren sowie bei der Einhaltung technischer Parameter während der Fertigung der Geräte. Die Herausforderungen der Messtechnik, vor allem bei hohen Frequenzen, haben zur Folge, dass ein Großteil der Arbeitszeit aufgewendet werden muss, um Lösungen für messtechnische Fragestellungen und Probleme zu erarbeiten. Im Anwendungsbereich der Hochfrequenztechnik wirken alle elektrodynamischen Erscheinungen. Aus diesem Grund

unterscheidet sich die Hochfrequenzmesstechnik grundlegend von der Messtechnik im Gleich- und Wechselspannungsbereich. Insbesondere sind die geometrischen Abmessungen der Schaltungen und Bauteile in der Größenordnung oder sogar sehr viel größer als die Wellenlänge. Schaltkapazitäten und -induktivitäten bspw. spielen eine entscheidende Rolle in der Verbindungstechnik, Skineffekt, Laufzeiten, Verkopplung und Abstrahlung, wellenwiderstandsrichtige Anpassung sind nur einige Herausforderungen, die an die Hochfrequenzmesstechnik gestellt werden.

Inhalt von Vorlesung und Übung

- **Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik**
- **Erzeugung hochfrequenter Signale, Signalgeneratoren, Synthesegeneratoren (PLL)**
- **Leistungsmessung im Hochfrequenzbereich**
- **Frequenzmessung, Spektrometrie(Spektrumanalysator)**
- **Phasenrauschmesstechnik**
- **Charakterisierung von n-Toren, Streuparameter (S-Matrix) mit Messung im Frequenzbereich (Netzwerkanalyse) und im Zeitbereich (Zeitbereichsreflektometrie)**
- **Beschreibung nichtlinearer Verstärkereigenschaften (IP3) mit X-Parametern**
- **Messung der Rauscheigenschaften von Verstärkern und Empfängern**
- **Messung der Permeabilität (μ_r) und der Permittivität (ϵ_r) von Werkstoffen**
- **Rechnergestützte Messtechnik mit MATLAB und GPIB**