

METODY I SYSTEMY POMIAROWE WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI (MSPW)

dr inż. Wojciech Wiatr
Instytut Systemów Elektronicznych

Wymiar godzinowy zajęć:	W	C	L	P
	2	-	1	1

Klasy tematyczne: OT, PZ, PZ-E, PZ-EIK, PZ-RTM

Wymagane przedmioty poprzedzające: POFA

Forma zaliczenia: E

Semestr wzorcowy: studia II stopnia (7 - 9 semestr), studia III stopnia

Słowa kluczowe: miernictwo, mikrofałe, model pomiaru, przetwarzanie danych, identyfikacja

Cel przedmiotu: Zapoznanie słuchaczy z zaawansowanymi zastosowaniami nowoczesnej aparatury w systemach pomiarowych wielkiej częstotliwości (w.cz.). Nacisk kładzie się na nauczanie twórczego rozwiązywania problemów metrologicznych poprzez właściwy dobór metod i aparatury pomiarowej. Pracownicy o takich umiejętnościach są potrzebni w przemyśle, nauce i usługach (radiokomunikacja), gdyż potrafią efektywniej wykorzystywać bardzo kosztowną aparaturę lub systemy w.cz., podnosić produktywność pracy, jakość wyrobów lub usług. Takie umiejętności są też niezbędne, aby móc samodzielnie lub zespołowo prowadzić zaawansowane badania o charakterze eksperymentalnym, np. uczestnicząc w projektach naukowych.

Zakres wykładu:

Zagadnienia miernictwa w.cz. Przegląd zadań, aparatury i systemów pomiarowych. Modelowanie pomiarów i identyfikacja parametrów. Specjalizowane oprogramowanie pomiarowe. (2h)

Analiza sygnałów w.cz.. Szerokopasmowe i wąskopasmowe pomiary mocy. Analiza widma i czystości widmowej sygnałów w.cz.. Przyczyny i modelowanie błędów pomiarowych. (2h)

Skalarna analiza obwodów. Układ reflektometryczny. Analiza przyczyn i matematyczny opis systematycznych błędów pomiaru. Sposoby zmniejszania wpływu tych błędów. (2h)

Podstawy zaawansowanego przetwarzania danych pomiarowych. Modele pomiaru i błędów. Statystyczna estymacja parametrów. Dobór współczynników wagowych. Praktyczne metody estymacji. Optymalne procedury numeryczne. Planowanie eksperymentu. (4h)

Charakteryzowanie właściwości materiałów. Szerokopasmowe i rezonansowe metody pomiaru. Stosowane modele i identyfikacja ich parametrów. (2h)

Wektorowe pomiary parametrów obwodów. Pomiary parametrów rozproszenia za pomocą reflektometru, sześciowrotnika pomiarowego i automatycznego analizatora obwodów. Zastosowanie modelu pomiaru do kalibracji systemu i korekcji błędów. Wzorce i metody kalibracji. Zastosowania transformacji pomiędzy dziedzinami częstotliwości i czasu. (8h)

Charakteryzowanie szumów czwórników. Metody pomiaru i identyfikacja parametrów szumowych. (2h)

Miernictwo przyrządów półprzewodnikowych. Uniwersalne głowice pomiarowe. Badania struktur planarnych za pośrednictwem sond mikrofalowych. Problemy kalibracji systemu i określenia impedancji odniesienia dla pomiarów. (4h)

Wielkosygnałowe charakteryzowanie układów nieliniowych. Poszukiwanie optymalnych warunków od dawania mocy ("load-pull"). Automatyczne strojenie impedancji. Wielkosygnałowy analizator obwodów. (4h)

Zakres laboratorium i projektu:

W ćwiczeniach laboratoryjnych obsługuje się profesjonalną aparaturę pomiarową (m.in. nowoczesne wektory analizatory obwodów), wykonując pomiary systemowe. Ich wyniki opracowuje się następnie w środowisku matematycznym Matlab, wykonując projekt, którego przedmiotem jest identyfikacja parametrów modelu oraz analiza błędów danej metody pomiarowej.

Wykaz ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Pomiar parametrów materiałowych metodą rezonansową.
2. Pomiary mocy i skalarna analiza obwodów.
3. Wektorowy pomiar impedancji.
4. Pomiary w systemie wektorowego analizatora obwodów.
5. Szumowe charakteryzowanie dwuwrotników.