

ELEKTRONIKA

Wielkich Częstotliwości i Mikrofalowa

Wielkie częstotliwości.

Żyjemy już w świecie wielkich częstotliwości. Telefonii komórkowa, nowoczesne szybkie komputery, geonawigacja, wirtualne kable Bluetooth. Rodzi się potrzeba sprecyzowania czym są wielkie częstotliwości (w.cz.). Zwykle rozumie się przez nie setki MHz ale czasem mogą to być tylko dziesiątki kHz. Należy to oceniać w aspekcie elementu do którego doprowadzono sygnał o rozważanej częstotliwości. Gdy do opisu tego elementu nie wystarcza już model jego podstawowej cechy (np. dla kondensatora - pojemność) to odtąd zaczyna się dla niego zakres wielkich częstotliwości. Trzeba zacząć dostrzegać to co (pozornie) niewidoczne. Mistycyzm nauki?! Wymaga to też nowego podejścia do spraw. Coraz większą rolę odgrywa intuicja i doświadczenie. Im wcześniej więc zacznie się naukę tym lepiej. Sytuacja się komplikuje lecz tworzy się wspaniałe pole do twórczej inwencji.

Znajomość zagadnień w.cz. pozwala budować modele układów, których wyniki symulacji odzwierciedlają ich prawdziwe zachowanie w szerokim zakresie częstotliwości. Można więc projektować układy, które po wykonaniu będą od razu działały tak jak przewidzieliśmy. **Dziś specjaliści, którzy to umieją, są szczególnie poszukiwani** - (przynamniej na Zachodzie Europy i w USA).

A mikrofae?

To jeszcze wyższe częstotliwości. Przy nich długość fali jest porównywalna z wymiarami elementu. Konieczne jest uwzględnienie różnic fazy sygnału wzdłuż elementu. Związane jest z tym wiele zaskakujących wniosków. Pojawia się tu dodatkowy stopień swobody - kształt i wymiary geometryczne układu. Trzeba nauczyć się je projektować. Lecz za to zdobędzie się wiedzę z zakresu "wyższej szkoły jazdy", która pozwoli na analizę i projektowanie układów najnowszej elektroniki czyli tych najszybszych i najlepszych.

Łączność satelitarna, radary lotnicze i antykolizyjne samochodowe, badania kosmiczne, medycyna to przykłady zastosowań techniki mikrofalowej. Jej znaczenie jest ogromne a będzie wciąż rosnać gdyż z braku miejsca przesuwamy się w kierunku coraz wyższych częstotliwości.

W większości czołowych uniwersytetów technicznych świata (MIT, Berkeley, UCLA, Aachen, Darmstadt) elektronika mikrofalowa należy do najważniejszych specjalności.

Łapraszamy Cię więc do studiowania jej w Katedrze Elektroniki. Powodzenia!!

Drogi Studencie

Dla zorientowania Cię czego możesz się nauczyć w ramach przedmiotów związanych z wielkimi częstotliwościami i mikrofalami, przedstawionych jest poniżej kilka przykładowych zagadnień:

1. Jak zachowują się i jak się modeluje elementy pasywne w szerokim zakresie częstotliwości tj. z uwzględnieniem rezonansów własnych,
2. Jak można zastąpić jednym elementem całą gamę innych elementów,
3. Jak są zbudowane, jak pracują i jak się modeluje nowoczesne tranzystory heterozłączowe, mogące pracować przy częstotliwościach wieluset GHz (!),
4. Jak zaprojektować optymalnie i zbudować wzmacniacz:
 - o ekstremalnie małych szumach (do zastosowań w systemach satelitarnych),
 - o możliwie zbliżonej do ideału liniowości (do zastosowań w sieciach telewizji kablowej),
 - o możliwie dużej sprawności (dla przenośnych urządzeń telekomunikacyjnych, np. telefonów komórkowych).
5. Dlaczego wzmacniaczy mocy nie projektuje się na maksymalnie duże wzmocnienie mocy; więc jak się je projektuje?,
6. Jak zaprojektować generator nie tylko na określoną częstotliwość ale i na określoną moc i największą czystość spektralną,
7. Jak zaprojektować (możliwie) optymalny mieszacz czy modulator ze świadomym kształtowaniem ich prążków widmowych,
8. Co "mówią" skomplikowane kształty mikrofalowych układów scalonych i jak je projektować,
9. Jak funkcjonują nowoczesne programy komputerowe mogące symulować dowolny układ w prawie dowolnym aspekcie i jak ich używać,
10. Jak w sposób dojrzały zaprojektować, zamodelować, zanalizować, zoptymalizować.... wiele innych elementów i układów elektroniki.

**Znając elektronikę wielkich częstotliwości, elektronika
konwencjonalna będzie dla Ciebie... "pestką".**

***A oto aparatura i oprogramowanie będące w posiadaniu
Zespołu Laboratorium Techniki Mikrofalowej:***

1. Zestaw falowodowy w zakresie 9 GHz do eksperymentów doskonale odzwierciedlających istotę zjawisk w tym zakresie częstotliwości,
2. Analizator widma do 22 GHz, na którym można zobaczyć m.in. co emitują satelity bezpośredniego odbioru, czy też nadajniki telefonii komórkowej GSM, oraz analizować pracę układów nieliniowych,
3. Zestaw analizatora obwodów (niebawem w całości skompletowany) zdolny do pomiarów parametrów w pełni i precyzyjnie charakteryzujących dowolne liniowe elementy i układy w paśmie do 40 GHz,
4. Numerycznie sterowany frezoploter, którym w czasie dziesiątek minut można wygrawerować w laminacie topologię zaprojektowanego układu,
5. Sieć komputerów z dostępem do Internetu,
6. Potężny symulator układów w.cz. i mikrofalowych, do analizy i optymalizacji układów liniowych i nieliniowych wraz z ich topologią i optymalizacją uzysku produkcyjnego,
7. Symulator elektromagnetyczny, który rozwiązując w przestrzeni wektorowe równania Maxwell'a potrafi analizować dowolnie skomplikowane elementy elektroniczne. Wyniki jego analizy nie mają w precyzji równych sobie i mogą obrazować zjawiska elektromagnetyczne w trójwymiarowej przestrzeni stanowiąc bezkonkurencyjne narzędzie do ich zrozumienia,
8. Ponadto: oscyloskopy, analizatory widma i wobuloskopy w.cz., mierniki mocy mikrofalowej, zestawy odbioru satelitarnego i wiele mniejszych ale specjalistycznych programów komputerowych, np. do syntezy struktur dopasowujących, do projektowania filtrów, generatorów, pętli PLL, badania i modelowania nowoczesnych tranzystorów, badania systemów i inne.

Wszystko to czeka na Ciebie!

Dr inż. Jerzy KRAL
Pok. 403, C3
Tel. 617-27-09
jkral@uci.agh.edu.pl