

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Vladislavas Daškevičius
Kazimieras Maceika

MIKROBANGŲ TECHNIKA

Laboratorinių darbų užduotys
ir metodikos nurodymai

Vilnius „Technika“ 2010

UDK 621.385(076)
DA371

V. Daškevičius, K. Maceika. MIKROBANGŲ TECHNIKA: laboratorinių darbų užduotys ir metodikos nurodymai. Vilnius: Technika, 2010. 104 p.

Leidinyje pateikiamos žinios apie mikrobangų technikos įtaisus ir jų modeliavimą firmos *Computer Simulation Technology* programų paketo *Microwave Studio* terpėje. Aprašyti darbo su paketu principai, modeliavimo rezultatų pateikimo ir apdorojimo įrankiai. Nagrinėjami elektromagnetinių bangų sklaidimo režimai bei rezonansiniai reiškiniai stačiakampiuose ir bendraašiuose bangolaidžiuose. Modeliuojamos simetrinės juostelinės ir mikrojuostelinės linijos, paprasčiausios ir kryptinės antenos. Tikslas – suteikti studentams daugiau žinių apie procesus mikrobangų įtaisuose, nenaudojant brangios aparatinės įrangos.

Leidinyš skirtas elektronikos bakalaurų studijų programų studentams, studijuojantiems mikrobangų technikos dalyką.

Leidinį rekomendavo VGTU Elektronikos fakulteto studijų komitetas

Recenzavo: prof. habil. dr. Albinas Marcinkevičius,
VGTU Kompiuterių inžinerijos katedra
doc. dr. Vacius Mališauskas, VGTU Elektroninių sistemų katedra

VGTU leidyklos TECHNIKA 1168-S mokomosios
metodinės literatūros knyga
<http://leidykla.vgtu.lt>

ISBN 978-9955-28-638-7

© Vladislavas Daškevičius, 2010
© Kazimieras Maceika, 2010
© VGTU leidykla TECHNIKA, 2010

TURINYS

PRATARMĖ	4
1. TEORINĖ DALIS	5
1.1. Sklaidos S parametrai	5
1.2. Bangolaidžiai	6
1.2.1. Pagrindinė banga stačiakampio skerspjūvio bangolaidyje	7
1.2.2. Darbo režimai stačiakampio bangolaidyje, sklindant pagrindinei bangai	10
1.2.3. Bendraašis bangolaidis (bendraašė linija)	11
1.3. Ilgųjų linijų rezonansinės atkarpos	13
1.4. Mikrojuostelinės linijos	15
1.5. Simetrinės antenos	17
1.6. Nesimetrinės antenos	19
1.7. Direktorinės antenos	19
2. LABORATORINIAI DARBAI	22
1 laboratorinis darbas. Stačiakampio bangolaidžio modeliavimas paketu <i>Microwave Studio</i>	22
2 laboratorinis darbas. Stačiakampių bangolaidžių iš įvairių medžiagų tyrimas naudojant paketą <i>Microwave Studio</i>	36
3 laboratorinis darbas. Bangų sklidimo režimų bangolaidyje tyrimas	48
4 laboratorinis darbas. Bendraašių linijų tyrimas	58
5 laboratorinis darbas. Rezonansinių procesų modeliavimas	64
6 laboratorinis darbas. Simetrinių juostelinių ir mikrojuostelinių linijų modeliavimas	75
7 laboratorinis darbas. Simetrinių ir nesimetrinių antenų tyrimas	85
8 laboratorinis darbas. Direktorinių antenų charakteristikų tyrimas	96
LITERATŪRA IR ŠALTINIAI	104

PRATARMĖ

Sparčiai besivystant kompiuterių technikai ir programinei įrangai, įvairiose technikos srityse vis plačiau taikomas atskirų įtaisų ir net sudėtingų kompleksų kompiuterinis projektavimas ir procesų juose modeliavimas. Tai leidžia sutaupyti lėšas ir itin pagreitinti projektavimo eigą, nes tarpiniams projektiniams sprendimams patikrinti nereikia gaminti projektuojamos įrangos maketų.

Šioje knygoje pateikiamos žinios apie firmos *Computer Simulation Technology* mikrobangų įtaisų modeliavimo programų paketo *Microwave Studio* taikymą paprasčiausių mikrobangų trakto komponentams bei antenoms modeliuoti. Knygoje aprašoma *Microwave Studio* angliškoji naudotojo sąsaja. Meniu punktų arba langų elementų pavadinimai rašomi **storesniu šriftu**. Po pirmą kartą minimų angliškų pavadinimų skliaustuose *pasviruoju šriftu* pateikiamas vertimas į lietuvių kalbą. Įvedami arba keičiami duomenys rašomi **storesniu pasviruoju šriftu**.

Studentams siūloma atlikti aštuonis laboratorinius darbus. Pirmajame laboratoriniame darbe apžvelgiami darbo su *Microwave Studio* principai, paketas panaudotas stačiakampiam bangolaidžiui modeliuoti. Antrajame darbe modeliuojami stačiakampiai bangolaidžiai iš įvairių medžiagų. Trečiajame darbe tiriami darbo režimai stačiakampiam bangolaidyje. Ketvirtajame darbe nagrinėjamos bendraašės linijos. Penktasis darbas skirtas rezonansiniams reiškiniams tirti mikrobangų įtaisuose. Šeštajame darbe modeliuojamos simetrinės juostelinės ir mikrojuostelinės linijos. Septintajame darbe tiriamos paprasčiausios antenos, o aštuntajame – sudėtingesnės konstrukcijos direktorinių antenų charakteristikos.

Ateidamas į laboratoriją studentas turi būti susipažinęs su būsimąjo laboratorinio darbo eiga, perskaitęs pateiktą teorinę medžiagą ir pasiruošęs atsakyti į kontrolinius klausimus.