

Bohumil BRTNÍK

ZÁKLADY SIMULACE ELEKTRICKÝCH OBVODŮ

Praha 2012



V textu jsou popsány základní algoritmy použité pro simulaci lineárních i nelineárních obvodů. Vychází se z publikací uvedených v seznamu literatury. Výpisy částí programů jsou v souladu se zažitou praxí uvedenou v použité literatuře v původním programovacím jazyku, ve kterém byly napsány. Užití algoritmů je prakticky ukázáno na jednoduchých volně stažitelných programech. Nebylo tedy účelem podat příručku k jejich ovládání.

Bohumil Brtník

Základy simulace elektrických obvodů

Recenzovali David Matoušek a Miroslav Stehlík

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autoři a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládané informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna z toho vyplývající vlastnická práva.

Veškerá práva vyhrazena

© Bohumil Brtník, 2012

© Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Bohumil Brtník: Základy simulace elektrických obvodů

BEN – technická literatura, Praha 2012

1. vydání

ISBN 978-80-7300-458-3 (tištěná kniha)

ISBN 978-80-7300-459-0 (elektronická kniha v PDF)

Obsah

Obsah.....	3
1. Numerický algoritmus, program FRECHA.....	4
1.1 Princip programu.....	4
1.1.1 Redukce rozměru matice redukcí počtu vnitřních uzlů	4
1.1.2 Reálná aritmetika	5
1.1.3 Pivotní kondenzace	6
1.2 Rozbor výpisu programu MINIFRECHA	7
1.2.1 Kódy prvků a jejich popis.....	7
1.2.2 Komentovaný výpis	10
1.3 Program MINIFRECHA pro PC.....	15
2. Symbolický algoritmus, program COCO	19
2.1 Symbolický algoritmus COCO	19
2.1.1 Obvody s regulárními prvky	19
2.1.2 Obvody s neregulárními prvky	21
2.1.3 Stanovení znaménka	23
2.2 Program COCO10.....	25
2.3 Program COCO.EXE	29
3. Semisymbolický algoritmus	30
3.1 Vlastní čísla matice	30
3.2 Stanovení koeficientů.....	31
3.3 Příklady semisymbolické analýzy obvodu.....	32
3.3.1 Obvod s rezistory a kapacitory	32
3.3.2 Obvod obsahující i induktory	34
3.4 Deflační algoritmus.....	35
3.4.1 Příklad.....	35
3.5 Nulové body a póly	36
3.6 Program SESYCO.....	37
4. Užití programu SNAP pro řešení obvodů	39
4.1 Užití symbolické, semisymbolické a numerické analýzy	39
4.1.1 Vlastnosti symbolických výsledků	40
4.2 Popis programu SNAP	41
4.3 Symbolická analýza	42
4.4 Semisymbolická analýza.....	44
4.4.1 Kmitočtová analýza	45
4.4.2 Přechodová analýza	46
4.5 Popis obvodových prvků.....	47
5. Užití programu MicroCap 9 a PSpice pro řešení obvodů.....	51
5.1 Princip řešení nelineárních obvodů.....	51
5.2 Popis programu MicroCap 9	53
5.3 Střídavá (AC) analýza	54
5.4 Stejnoseměrná (DC) analýza.....	58
5.5 Princip řešení nelineárních setrvačných obvodů.....	60
5.6 Přechodová analýza (Transient)	61
5.7 Problematika simulátorů	63
5.8 Řešení nelineárních obvodů programem PSpice.....	70
6 Analýza diskrétních obvodů programem MicoCap9.....	75
6.1 Princip analýzy.....	75
6.2 Kmitočtová analýza obvodů v diskrétním režimu	79
7 Analýza spínaných obvodů	82
7.1 Princip řešení obvodů se spínanými kapacitry.....	82
7.2 Program SPIN	83
Literatura	84