
Od autora	6
Przedmowa	7
Część 1. Podstawy	13
1. Ogólne uwagi o komputerowych metodach analizy układów elektronicznych	14
2. Węzłowe metody formułowania równań równowagi obwodów prądu stałego	22
2.1. Metoda węzłowa	22
2.2. Zmodyfikowana metoda węzłowa	24
2.3. Konstrukcja macierzy poprzez przeglądanie	26
3. Metody rozwiązywania układu liniowych równań algebraicznych	32
3.1. Metoda eliminacji Gaussa.....	32
3.2. Metoda dekompozycji LU	38
3.3. Uwagi o technikach macierzy rzadkich.....	39
4. Komputerowe modele elementów układu	41
4.1. Klasyfikacja i hierarchia modeli.....	41
4.2. Modele wybranych elementów pasywnych i aktywnych.....	43
4.2.1. Model rezystora.....	43
4.2.2. Model tranzystora bipolarnego	44
4.3. Modele szumowe	55
Część 2. Analizy	61
5. Analiza stałoprądowa układów nieliniowych	62
5.1. Algorytm Newtona-Raphsona.....	62
5.2. Iterowane modele elementów nieliniowych	66
5.3. Modyfikacje algorytmu ułatwiające uzyskanie zbieżności	71
5.3.1. Problem zbieżności obliczeń	71
5.3.2. Modyfikacja warunków stopu	72
5.3.3. Ustalanie minimalnej i maksymalnej konduktancji układu	74
5.3.4. Wymuszanie potencjałów startowych.....	77
5.3.5. Parametryzacja źródeł.....	79
5.3.6. Blokowanie elementów nieliniowych.....	79
6. Małosygnałowe analizy częstotliwościowe	80
6.1. Analiza zmiennoprądowa w stanie ustalonym	80
6.2. Analiza zniekształceń nieliniowych.....	81
6.3. Analiza szumowa	87
7. Analiza czasowa układów dynamicznych	89
7.1. Metody całkowania numerycznego	89
7.1.1. Analiza czasowa jako problem numeryczny	89
7.1.2. Algorytmy Eulera.....	90

7.1.3.	Algorytm trapezów	92
7.1.4.	Algorytmy Geara.....	92
7.1.5.	Porównanie algorytmów całkowania numerycznego	93
7.2.	Modele stowarzyszone elementów zachowawczych.....	94
7.2.1.	Modele stowarzyszone idealnego kondensatora.....	94
7.2.2.	Modele stowarzyszone idealnej cewki	98
7.3.	Warunki początkowe.....	99
7.4.	Dynamiczna zmiana kroku	101
8.	Analiza wrażliwości.....	108
8.1.	Wrażliwość w analizie układów elektronicznych	108
8.2.	Analiza przyrostowa	110
8.3.	Analiza Monte Carlo.....	111
8.4.	Analiza najgorszego przypadku.....	112
Część 3.	Zastosowania	113
9.	Składnia języka opisu układów elektronicznych	114
9.1.	Zasady opisu topologii układu.....	114
9.2.	Zasady opisu behawioralnego.....	116
9.3.	Deklaracje elementów biernych.....	120
9.3.1.	Rezystor.....	120
9.3.2.	Kondensator	120
9.3.3.	Cewka.....	121
9.3.4.	Indukcyjność wzajemna.....	121
9.3.5.	Klucz sterowany.....	121
9.4.	Deklaracje elementów półprzewodnikowych.....	122
9.4.1.	Dioda.....	122
9.4.2.	Tranzystor bipolarny	122
9.4.3.	Tranzystor polowy JFET.....	123
9.4.4.	Tranzystor polowy MOSFET	124
9.4.5.	Tranzystor polowy MESFET.....	124
9.5.	Deklaracje źródeł	125
9.5.1.	Źródła niezależne	125
9.5.2.	Źródło prądowe sterowane prądem	130
9.5.3.	Źródło prądowe sterowane napięciem	130
9.5.4.	Źródło napięciowe sterowane prądem.....	131
9.5.5.	Źródło napięciowe sterowane napięciem	131
9.5.6.	Źródło behawioralne	131
9.6.	Deklaracje analiz.....	132
9.6.1.	Stałoprądowa analiza punktu pracy	132
9.6.2.	Krokowa analiza stałoprądowa.....	132
9.6.3.	Małosygnałowa analiza zmiennoprądowa	133
9.6.4.	Małosygnałowa analiza zniekształceń nieliniowych.....	133
9.6.5.	Analiza szumowa	134

9.6.6.	Analiza czasowa.....	134
9.6.7.	Analiza harmoniczna.....	135
9.6.8.	Małoprzyrostowa analiza wrażliwości.....	136
9.7.	Polecenia sterujące i pomocnicze	136
9.7.1.	Sterowanie zbieżnością obliczeń	136
9.7.2.	Definiowanie warunków początkowych.....	136
9.7.3.	Wyprowadzanie wyników.....	137
9.7.4.	Deklaracja i definicja modelu.....	137
9.7.5.	Dołączanie bibliotek	138
9.7.6.	Deklaracja i definicja podobwođu.....	138
9.8.	Interaktywny język sterowania symulacją ICL	140
9.8.1.	Operatory.....	141
9.8.2.	Funkcje.....	142
9.8.3.	Komendy języka ICL.....	142
10.	Analiza układów elektronicznych za pomocą symulatora ICAP/4.....	148
10.1.	Struktura symulatora ICAP/4.....	148
10.2.	Wprowadzanie schematu ideowego analizowanego układu	149
10.3.	Zastosowanie języka ICL.....	156
10.4.	Analiza punktu pracy	159
10.5.	Krokowa analiza stałoprądowa.....	162
10.6.	Analiza temperaturowa	168
10.7.	Małosygnałowe analizy częstotliwościowe	169
10.7.1.	Analiza zmiennoprądowa.....	169
10.7.2.	Analiza zniekształceń nieliniowych.....	178
10.7.3.	Analiza szumowa	182
10.8.	Analiza czasowa.....	186
10.9.	Analiza harmoniczna.....	194
10.10.	Małoprzyrostowa analiza wrażliwości.....	196
Dodatki.....	197
Dodatek A.	Opcje programu ISSPICE 4	198
Dodatek B.	Sposoby rozwiązywania problemów	203
Dodatek C.	Aktualizacja bibliotek w programie ICAP/4 Windows.....	205
Dodatek D.	Dyskretne przekształcenie Fouriera.....	211
Literatura.....	227
Skorowidz.....	229