

SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
Wykaz często używanych skrótów	9
ROZDZIAŁ 1. PODSTAWY FORMALNEGO OPISU UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH	11
1.1. Modelowanie	11
1.2. Opis matematyczny topologii sieci	17
1.3. Opis matematyczny gałęzi sieci	20
1.4. Równania kanoniczne sieci	21
1.5. Zmodyfikowana metoda potencjałów węzłowych do formułowania równań sieci nieliniowych	24
1.6. Algorytmiczne formułowanie równań sieci ***	26
1.7. Równania stanu ***	30
Bibliografia	36
ROZDZIAŁ 2. ANALIZA ODPOWIEDZI STAŁOPRĄDOWYCH SIECI NIELINIOWYCH	38
2.1. Odpowiedź stałoprądowa sieci i równania ją opisujące	38
2.2. Rozwiązywanie równań DC metodami numerycznymi	41
2.2.1. Podstawy teoretyczne metody Newtona-Raphsona	41
2.2.2. Implementacja Metody Newtona-Raphsona w analizie punktu pracy (OP)	44
2.2.3. Metoda quasi-Newtona-Raphsona z tłumieniem kroku	53
2.2.4. Metoda Newtona-Raphsona z numeryczną estymacją macierzy pochodnych	56
2.3. Analiza charakterystyk stałoprądowych (analiza DC)	59
2.3.1. Algorytm analizy DC	59
2.3.2. Metody kontynuacji w analizie OP	62
2.4. Algorytmiczne układanie równań DC sieci ***	64
2.4.1. Wprowadzenie	64
2.4.2. Sieć iteracyjna i równania iteracyjne bezpośrednie	65
2.4.3. Sieć iteracyjna i równania iteracyjne przyrostowe	68
2.4.4. Test stopu NR w przypadku układania równań na podstawie sieci iteracyjnych	70
Bibliografia	72
ROZDZIAŁ 3. ANALIZA ZMIENNOPRĄDOWA (AC) SIECI	74
3.1. Odpowiedź AC i równania AC sieci liniowych	74
3.2. Odpowiedź AC i analiza AC sieci nieliniowych	78
3.3. Realizacja algorytmu analizy AC	81
3.4. Algorytmiczne formułowanie równań do analizy AC ***	86
Bibliografia	88

ROZDZIAŁ 4. ANALIZA CZASOWA SIECI NIELINIOWYCH	90
4.1. Równania i analiza sieci w dziedzinie czasu	90
4.1.1. Sieci liniowe opisane równaniami AR i stanu	90
4.1.2. Analiza czasowa sieci nieliniowych opisanych równaniami AR lub stanu – użycie analizatorów środowiska Matlab	97
4.2. Schematy różnicowe, ich właściwości i użycie do numerycznego rozwiązywania równań AR zwyczajnych	109
4.2.1. Schematy różnicowe (SR) i warunki ich dokładności	109
4.2.2. Sposób rozwiązywania równań za pomocą SR	112
4.2.3. Metody analizy czasowej ze stałym krokiem	114
4.2.4. Badanie dokładności schematów różnicowych	120
4.2.5. Badanie stabilności schematów różnicowych	122
4.3. Zaawansowane schematy różnicowe i analiza zmiennokrokowa sieci elektrycznych ***	131
4.3.1. Metody Rungego-Kutty (RK)	131
4.3.2. Metody BDF	136
4.3.3. Metody oparte na schemacie różnicowym NDF	142
4.3.4. Strategia zmiany kroku, rzędu i implementacja algorytmu zmiennokrokowego	145
4.4. Algorytmiczne układanie równań do analizy czasowej ***	150
4.4.1. Zasada algorytmicznego formułowania równań do analizy czasowej	150
4.4.2. Algorytm formułowania równań do analizy czasowej	153
4.4.3. Wybór zmiennych różniczkowanych i numeryczne zachowanie ładunku	154
4.4.4. Poprawa mechanizmu zmiany kroku metodą odcinkowo stałokrokową	156
Bibliografia	158
ROZDZIAŁ 5. METODY OPISU I ALGORYTMY SYMULACJI SIECI CYFROWYCH ***	162
5.1. Modelowanie matematyczne bloków i sieci cyfrowych	162
5.2. Opis sieci cyfrowych za pomocą języków opisu sprzętu	167
5.3. Algorytmy symulacji sieci cyfrowych	173
5.3.1. Analiza logiczna sieci cyfrowych	175
5.3.2. Analiza czasowa sieci cyfrowych metodą propagacji fali	177
5.3.3. Analiza czasowa sieci cyfrowych metodą kierowaną zdarzeniami	180
Bibliografia	185
ROZDZIAŁ 6. METODY OPISU MIESZANYCH SIECI BLOKOWYCH ***	188
6.1. Opis matematyczny bloków analogowych ***	188
6.2. Opis bloków analogowych językiem VHDL-AMS ***	190
6.2.1. Architektura złożona wyrażeń jednoczesnych	191
6.2.2. Architektura dedykowana do opisu w dziedzinie transformaty Laplace’a	194
6.2.3. Architektura zawierająca opis z wyrażeniami proceduralnymi i funkcjami	197
6.3. Równania połączeń bloków analogowych danych opisem matematycznym lub opisem VHDL-AMS ***	198
6.4. Opis bloków analogowo-cyfrowych (A/C) i cyfrowo-analogowych (C/A)	203
6.4.1. Opis matematyczny konwersji A/C i C/A	203
6.4.2. Opis VHDL-AMS bloków A/C ***	207
6.4.3. Opis VHDL-AMS bloków C/A	212
6.4.4. Przykład układu mieszanego	213
6.5. Analiza sieci złożonej z bloków analogowych i mieszanych za pomocą metody sprowadzającej blok cyfrowy do analogowego***	217
6.6. Analiza kierowana zdarzeniami sieci złożonej z bloków cyfrowych i mieszanych ***	219
Bibliografia	221