

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	13
-----------	----

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	15
-----------------------------	----

Część I

WPROWADZENIE I ZAGADNIENIA OGÓLNE

1	WSTĘP	stronica	23
----------	--------------	----------	-----------

- 1.1 Definicje/23
- 1.2 Klasyfikacja sygnałów/24
- 1.3 Klasyfikacja układów elektronicznych/29
 - 1.3.1 Układy analogowe/30
 - 1.3.2 Układy analogowe dyskretne/32
 - 1.3.3 Układy cyfrowe/32
- 1.4 Realizacje technologiczne układów elektronicznych/33
 - Przykłady i zadania/34
 - Literatura uzupełniająca/35

2	METODY OPISU UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH	stronica	36
----------	---	----------	-----------

- 2.1 Opis układów liniowych/36
 - 2.1.1 Opis macierzowy dwuwrotnika/36

Spis treści

21.2	Charakterystyki częstotliwościowe układu liniowego/44
21.3	Charakterystyki czasowe układu liniowego/50
21.4	Opis wrażliwościowy układów liniowych/55
2.2	Opis układów nieliniowych/58
22.1	Opis wielomianowy rezystancyjnych układów nieliniowych/59
22.2	Opis graficzny układów nieliniowych/60
22.3	Opis odcinkami liniowy/62
23	Modele elementów półprzewodnikowych/63
23.1	Dioda półprzewodnikowa i jej modele/63
23.2	Tranzystor bipolarny i jego modele/69
23.3	Tranzystor unipolarny i jego modele/83
23.4	Makromodele/91
2.4	Symulacja komputerowa układów elektronicznych/92
	Zadania/93
	Literatura uzupełniająca/96

3 ZASILANIE UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH

97

3.1	Wprowadzenie/97
3.2	Metody obliczania punktu pracy/100
3.2.1	Graficzne metody wyznaczania punktu pracy/100
3.2.2	Analityczne metody obliczania punktu pracy/107
3.3	Stabilizacja punktu pracy tranzystora/115
3.4	Punkt pracy układów wielostopniowych/121
	Zadania/127
	Literatura uzupełniająca/128

Część II UKŁADY ANALOGOWE

4 ELEMENTARNE MAŁOSYGNAŁOWE STOPNIE WZMACNIAJĄCE

131

4.1	Wprowadzenie /131
4.2	Konfiguracje pracy tranzystorów/132
4.3	Właściwości stopni wzmacniających/139
4.3.1	Wzmocnienie stopni elementarnych/139
4.3.2	Ograniczenia częstotliwościowe we wzmacniaczach/147
4.4	Realizacja stopni wzmacniających w układach scalonych/159
4.4.1	Wzmacniacz różnicowy/160
4.4.2	Źródła prądowe i napięciowe/168
4.4.3	Dwu tranzystorowe stopnie wzmacniające/172
4.5	Szumy wzmacniaczy tranzystorowych/174
	Zadania/181
	Literatura uzupełniająca/182

5	SPRZĘŻENIE ZWROTNE WE WZMACNIACZACH	stronica	1 83
5.1	Wprowadzenie /183		
5.2	Klasyfikacja sprzężenia zwrotnego/184		
5.3	Wpływ sprzężenia zwrotnego na parametry wzmacniacza/189		
5.3.1	Wpływ sprzężenia na wzmocnienie/189		
5.3.2	Wpływ sprzężenia na impedancje/192		
5.3.3	Wpływ sprzężenia zwrotnego na pasmo częstotliwości/198		
5.3.4	Wpływ sprzężenia na wrażliwość i zakłócenia/204		
5.4	Stabilność wzmacniaczy ze sprzężeniem zwrotnym/205		
5.5	Macierzowy opis sprzężenia zwrotnego/216		
	Zadania/219		
	Literatura uzupełniająca/220		
6	WZMACNIACZE OPERACYJNE	stronica	221
6.1	Wprowadzenie/221		
6.2	Parametry wzmacniacza operacyjnego/222		
6.2.1	Parametry statyczne/222		
6.2^	Parametry dynamiczne/225		
6.3	Zastosowania liniowe wzmacniaczy operacyjnych/231		
6.3.1	Wzmacnianie, odejmowanie i dodawanie analogowe/231		
6.3.2	Całkowanie i różniczkowanie analogowe/237		
6.3.3	Układy formujące charakterystykę częstotliwościową/242		
6.4	Realizacje scalone wzmacniaczy operacyjnych/245		
6.4.1	Bloki funkcjonalne we wzmacniaczach operacyjnych/245		
6.4.2	Przykłady realizacji /252		
	Zadania/261		
	Literatura uzupełniająca/262		
7	WZMACNIACZE SZEROKOPASMOWE I IMPULSOWE	stronica	263
7.1	Wprowadzenie/263		
7.2	Sposoby rozszerzania pasma wzmacniaczy/264		
7.3	Wzmacniacze impulsowe/273		
	Zadania/276		
	Literatura uzupełniająca/276		
8	WZMACNIACZE SELEKTYWNE I FILTRY AKTYWNE		277
8.1	Wprowadzenie/277		
8.2	Elementy wzmacniaczy selektywnych/279		
8.2.1	Elementy aktywne/279		

8.2.2	Obwody rezonansowe/282
8.2.3	Filtry piezoelektryczne/291
8.2.4	Obwody dopasowujące/296
8.3	Wzmacniacze rezonansowe małych sygnałów/298
8.3.1	Analiza wzmacniaczy rezonansowych/298
8.3.2	Realizacje wzmacniaczy rezonansowych/304
8.4	Filtry aktywne/310
8.4.1	Zasada działania filtrów aktywnych/310
8.4.2	Realizacja filtrów aktywnych/313
8.5	Filtry z przełączanymi pojemnościami/323
	Zadania/329
	Literatura uzupełniająca/330

9 WZMACNIACZE MOCY MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

stronica 331

9.1	Wprowadzenie / 3 31
9.2	Wzmacniacze mocy klasy A/334
9.3	Przeciwnastawne wzmacniacze mocy klasy B i AB/338
9.3.1	Analiza pracy wzmacniacza mocy/338
9.3.2	Analiza graficzna wzmacniacza mocy/345
9.4	Realizacje scalone wzmacniaczy mocy/353
9.4.1	Bloki funkcjonalne wzmacniaczy mocy/353
9.4.2	Przykłady realizacji scalonych/358
9.5	Tendencje rozwojowe scalonych wzmacniaczy mocy/362
	Zadania/365
	Literatura uzupełniająca/366

10 GENERATORY DRGAŃ SINUSOIDALNYCH

stronica 367

10.1	Wprowadzenie/367
10.2	Generatory dwójnikowe/371
10.3	Generatory ze sprzężeniem zwrotnym/375
10.3.1	Warunki generacji drgań/375
10.3.2	Generatory LC/378
10.3.3	Generatory RC/385
10.4	Generatory sinusoidalne o dużej stałości częstotliwości/390
10.4.1	Czynniki wpływające na niestaość częstotliwości/390
10.4.2	Generatory kwarcowe/395
	Zadania/398
	Literatura uzupełniająca/399

11 UKŁADY NIELINIOWEGO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW

stronica 400

11.1	Wprowadzenie/400
11.2	Realizacja charakterystyk nieliniowych/401

11.2.1	Układy logarytmujące/401
11.2.2	Układy antylogarytmujące/405
11.2.3	Synteza charakterystyki odcinkami liniowej /407
11.3	Układy mnożące/409
11.3.1	Realizacje układów mnożących/409
11.3.2	Zastosowania układów mnożących/416
11.4	Nieliniowe przetwarzanie sygnałów/420
11.4.1	Modulacja amplitudy i częstotliwości/420
11.4.2	Demodulacja sygnałów AM oraz FM; detektory fazy/430
11.4.3	Przemiana częstotliwości/440
11.5	Układy z pętlą fazową (PLL)/443
11.5.1	Zasada działania układów PLL/443
11.5.2	Zastosowania i realizacje scalone układów PLL/448
	Zadania/455
	Literatura uzupełniająca/457

Część III

UKŁADY IMPULSOWE I CYFROWE

12 PRZEŁĄCZANIE ELEMENTÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH

stronica

461

12.1	Wprowadzenie/461
12.2	Przełączanie diod półprzewodnikowych/462
12.3	Przełączanie tranzystorów bipolarnych /470
12.4	Przełączanie tranzystorów unipolarnych MOS/479
12.5	Układy formowania impulsów/487
12.5.1	Wprowadzenie/487
12.5.2	Układy ograniczające/488
12.5.3	Układy formowania impulsów prostokątnych/493
12.5.4	Układy formowania przebiegów piórkowatych/499
	Zadania/504
	Literatura uzupełniająca/505

13 REALIZACJE SCALONE BRAMEK CYFROWYCH

stronica

506

13.1	Wprowadzenie/506
13.2	Bramki cyfrowe w technice bipolarnej/508
13.2.1	Podstawowe bramki TTL/508
13.2.2	Podstawowe bramki ECL/516
13.2.3	Podstawowe bramki I ² L/522
13.2.4	Inne bramki cyfrowe w technice bipolarnej/525
13.3	Bramki cyfrowe w technice MOS/533
13.3.1	Podstawowe bramki MOS/533
13.3.2	Podstawowe bramki CMOS/540

- 13.3.3 Inne bramki cyfrowe w technice MOS/543
- Zadania/545
- Literatura uzupełniająca/546

14 IMPULSOWE UKŁADY REGENERACYJNE 547

- 14.1 Wprowadzenie/547
- 14.2 Przerzutniki dwustabilne z dodatnim sprzężeniem zwrotnym/550
- 14.2.1 Przerzutnik symetryczny i jego właściwości/550
- 14.2.2 Inne realizacje przerzutników dwustabilnych/558
- 14.2.3 Scalone przerzutniki dwustabilne/563
- 14.3 Przerzutniki jednostabilne i astabilne/572
- 14.3.1 Zasada działania przerzutników jednostabilnych i astabilnych/572
- 14.3.2 Realizacje scalone przerzutników jednostabilnych i astabilnych/579
- 14.4 Generatory przestrajane napięciem (VCO)/583
- 14.4.1 Zasady działania generatorów przestrajanych napięciem/583
- 14.4.2 Realizacje scalone generatorów VCO/585
- Zadania/588
- Literatura uzupełniająca/589

15 SCALONE REALIZACJE UKŁADÓW CYFROWYCH stronica 590

- 15.1 Wprowadzenie/590
- 15.2 Złożone układy kombinacyjne/591
- 15.2.1 Układy z sumatorami cyfrowymi/591
- 15.2.2 Układy z dekoderni cyfrowymi/592
- 15.2.3 Układy z multiplekserami cyfrowymi/596
- 15.2.4 Układy pamięci stałych ROM/598
- 15.2.5 Programowane układy logiczne (PLA)/603
- 15.3 Złożone układy sekwencyjne/604
- 15.3.1 Rejestry cyfrowe/604
- 15.3.2 Liczniki cyfrowe/609
- 15.3.3 Pamięci o dostępie swobodnym (RAM)/616
- 15.4 Scalone układy cyfrowe na zamówienie/622
- Zadania/624
- Literatura uzupełniająca/624

16 PRZETWORNIKI CYFROWO-ANALOGOWE I ANALOGOWO-CYFROWE 625

- 16.1 Wprowadzenie/625
- 16.2 Przetworniki cyfrowo-analogowe (C/A)/625
- 16.2.1 Parametry przetworników C/A/625

16.22	Podstawowe układy przetworników C/A/628
16.23	Realizacje scalone przetworników C/A/632
16.3	Przetworniki analogowo-cyfrowe (A/C)/634
16.3.1	Parametry przetworników A/C/634
16.32	Całkujące przetworniki A/C/636
16.3.3	Przetworniki A/C ze sprzężeniem zwrotnym/639
16.3.4	Równoległe przetworniki analogowo-cyfrowe/642
	Zadania/643
	Literatura uzupełniająca/643

17 UKŁADY ZASILAJĄCE

stronica 644

17.1	Wprowadzenie/644
17.2	Prostowniki/645
17.2.1	Prostowniki z obciążeniem rezystancyjnym/645
17.2.2	Prostowniki z obciążeniem pojemnościowym/649
17.2.3	Prostowniki z obciążeniem indukcyjnym/656
17.2.4	Prostowniki z tyrystorami/657
17.3	Filtracja napięć zasilających/660
17.4	Stabilizatory napięć zasilających/662
17.4.1	Stabilizatory z diodą Zenera/662
17.4.2	Stabilizatory ze sprzężeniem zwrotnym/665
17.4.3	Stabilizatory impulsowe/669
17.5	Przetwornice napięcia stałego/674
	Zadania/680
	Literatura uzupełniająca/680

DODATEK A

stronica 681

Opis skrócony programu PSPICE

DODATEK B

stronica 689

Sygnały dyskretne i transformacja SC

DODATEK C

stronica 696

Zarys analizy i syntezy cyfrowych układów kombinacyjnych

DODATEK D

stronica 701

Zarys analizy i syntezy cyfrowych układów sekwencyjnych

ROZWIĄZANIA ZADAŃ

stronica 707

SKOROWIDZ

stronica 714