

SPIS TREŚCI

1.	Diody półprzewodnikowe	11
1.1.	Własności elektryczne półprzewodników	11
1.1.1.	Złącze $p-n$	14
1.1.2.	Styk metal-półprzewodnik	19
1.1.3.	Podział diod półprzewodnikowych	19
1.2.	Produkcja elementów półprzewodnikowych w Polsce	20
1.3.	Diody prostownicze	20
1.4.	Diody Zenera (stabilistory)	28
1.5.	Diody pojemnościowe (warikap)	33
1.6.	Diody tunelowe	36
1.7.	Diody ostrzowe	38
1.8.	Diody Schottky'ego	38
1.9.	Diody Gunna	40
1.10.	Diody detekcyjne i mieszające	41
1.11.	Diody przełączające	41
1.12.	Diody $p-i-n$	43
1.13.	Diody wyzwalające (triggery)	44
1.14.	Diody lawinowe	45
1.15.	Przykłady odpowiedników zagranicznych niektórych diod produkcji CEMI	45
1.16.	Niektóre zalecenia dotyczące eksploatacji i montażu elementów półprzewodnikowych	46
2.	Tranzystory	49
2.1.	Tranzystory bipolarne	49
2.1.1.	Wprowadzenie	49
2.1.2.	Układy pracy tranzystorów	55
2.1.3.	Charakterystyki statyczne tranzystorów	57
2.1.4.	Charakterystyki robocze tranzystorów	59
2.1.5.	Parametry tranzystorów	61
2.1.6.	Zasilanie tranzystorów	66
2.1.7.	Stabilizacja temperaturowa punktu pracy tranzystora	68
2.1.8.	Tranzystory przeciwstawne (komplementarne)	71
2.1.9.	Odmiany konstrukcyjno-technologiczne tranzystorów	72
2.1.10.	Przykłady pomiarów niektórych parametrów tranzystora bipolarnego	76
2.1.11.	Produkcja tranzystorów w Polsce	79
2.2.	Tranzystory polowe (unipolarne)	80
2.2.1.	Zasada działania i budowa tranzystorów polowych złączowych	80

2.2.2.	Tranzystory polowe z izolowaną bramką	84
2.2.3.	Zasilanie i stabilizacja punktu pracy tranzystorów polowych	88
2.3.	Radiatory	89
3.	Oznaczenia elementów półprzewodnikowych produkcji polskiej	91
4.	Układy scalone	94
4.1.	Odmiany konstrukcyjno-technologiczne układów scalonych	95
4.2.	Sposób wytwarzania układów scalonych	97
4.3.	Układy scalone TTL	99
4.4.	Układy scalone MOS	100
4.5.	Układy scalone warstwowe	101
4.6.	Zabezpieczenia układów scalonych	103
4.7.	Oznaczenia, symbole i obudowy układów scalonych produkcji polskiej	104
5.	Mikrokomputery	109
5.1.	Wprowadzenie	109
5.2.	Budowa typowego mikrokomputera	111
5.3.	Produkcja układów scalonych w Polsce	113
	Tyrystory	115
7.	Przyrządy optoelektroniczne	120
7.1.	Wprowadzenie	120
7.2.	Diody elektroluminescencyjne	122
7.3.	Fotodetektory	126
7.4.	Transoptory	130
7.5.	Wskaźniki cyfrowe	131
7.6.	Krótką informacja o laserach	133
7.7.	Wskaźniki z ciekłymi kryształami	136
7.8.	Światłowodowy	137
7.9.	Łącze optoelektroniczne na podczerwieni	141
8.	Termistory	147
9.	Warystory	150
10.	Hallotrony	152
11.	Lampy elektronowe	154
11.1.	Wstęp	154
11.2.	Lampa dwuelektrodowa — dioda	154
11.3.	Lampa trójelektrodowa — trioda	159
11.4.	Lampa pięcioelektrodowa — pentoda	164
11.5.	Ogólne uwagi o zasadach działania i budowie lamp mikrofalowych	165
11.6.	Oznaczenie lamp odbiorczych	166
11.7.	Zalecenia dotyczące eksploatacji i montażu lamp odbiorczych	169
11.8.	Lampy gazowane	169
12.	Lampy elektronopromieniowe	172
12.1.	Lampy oscyloskopowe	172
12.2.	Lampy pamiętające	177
13.	Elementy biernie układów elektronicznych	181
13.1.	Rezystory	181
13.1.1.	Parametry znamionowe rezystorów	181
13.1.2.	Podział rezystorów	182

13.1.3.	Oznaczenia barwne rezystorów	183
13.1.4.	Rezystory stałe	184
13.1.5.	Rezystory zmienne	187
13.2.	Kondensatory	187
13.2.1.	Parametry znamionowe kondensatorów	188
13.2.2.	Oznaczenia kondensatorów	190
13.2.3.	Kondensatory stałe	191
13.2.4.	Kondensatory o zmiennej pojemności	199
13.3.	Cewki	199
13.4.	Przewody	202
13.5.	Obwody drukowane	205
13.6.	Kontaktrony	208
14.	Układy zasilające	210
14.1.	Wymagania stawiane urządzeniom zasilającym	210
14.2.	Układy prostownicze	212
14.3.	Filtry z elementami biernymi w zasilaczach	216
14.4.	Stabilizatory elektroniczne	222
14.5.	Zasilacz przenośnego odbiornika telewizyjnego. Układ pompujący	237
14.6.	Przetwornica przetwarzająca napięcie stałe 6 V na napięcie stałe 12 V	239
14.7.	Przetwornica napięcia z układem scalonym UL1520L	240
14.8.	Układ do ładowania akumulatorów	243
15.	Filtry	244
15.1.	Parametry filtra	244
15.2.	Filtry drabinkowe typu stałego k	246
15.3.	Filtry m -pochodne	252
15.4.	Filtry złożone	253
15.5.	Filtry piezoelektryczne	254
15.5.1.	Filtry kwarcowe. Właściwości i zastosowanie	255
15.5.2.	Filtry piezoceramiczne	258
15.6.	Linie długie	259
16.	Przetworniki elektroakustyczne	267
16.1.	Podstawowe wiadomości i określenia z elektroakustyki	267
16.2.	Dcybele	269
16.3.	Wielkości charakteryzujące sygnały elektryczne w torach elektroakustycznych między rozgłośnią radiową a nadajnikiem	271
16.4.	Głośniki	274
16.5.	Słuchawki	285
16.6.	Mikrofony	290
17.	Wzmacniacze małej częstotliwości	298
17.1.	Ogólna klasyfikacja wzmacniaczy	298
17.2.	Parametry wzmacniaczy małej częstotliwości	301
17.3.	Wzmacniacze małych sygnałów	308
17.4.	Sprzężenie zwrotne	320
17.4.1.	Wzbudzenie się wzmacniaczy z ujemnym sprzężeniem zwrotnym	325
17.4.2.	Dynamiczne zniekształcenia intermodulacyjne wzmacniaczy tranzystorowych	326
17.5.	Wtórnik — wzmacniacz o silnym ujemnym sprzężeniu	331
17.6.	Regulacje we wzmacniaczu	334
17.7.	Wzmacniacze tranzystorowe dużych sygnałów	341
17.8.	Wzmacniacze mocy zbudowane na układach scalonych	362

18.	Wzmocniacze prądu stałego	378
18.1.	Pojęcia podstawowe	378
18.2.	Wzmocniacze prądu stałego z tranzystorami typu <i>n-p-n</i> oraz <i>p-n-p</i>	379
18.3.	Układ Darlingtona (układ super-alfa)	379
18.4.	Wzmocniacze różnicowe	381
18.5.	Wzmocniacze prądu stałego z tranzystorami polowymi	383
18.6.	Wzmocniacze operacyjne	384
19.	Selektywne wzmacniacze wielkiej częstotliwości	391
19.1.	Rodzaje wzmacniaczy selektywnych wielkiej częstotliwości	391
19.2.	Tranzystorowe wzmacniacze wielkiej częstotliwości	393
19.3.	Neutralizacja tranzystorowych wzmacniaczy wielkiej częstotliwości	396
19.4.	Wzmocniacze wielkiej częstotliwości w układzie kaskadowym	398
20.	Generatory sinusoidalne	399
20.1.	Zasady działania generatorów sinusoidalnych	399
20.2.	Generatory tranzystorowe <i>LC</i>	399
20.3.	Generatory tranzystorowe <i>RC</i>	404
20.4.	Stabilizacja częstotliwości generatorów tranzystorowych	407
20.5.	Generatory kwarcowe	409
21.	Generatory impulsów	412
21.1.	Multiwibrator astabilny	412
21.2.	Multiwibrator monostabilny	414
21.3.	Multiwibrator bistabilny (układ przerzutnikowy)	417
21.4.	Generatory samodławne	418
22.	Nadawanie i odbiór radiowy	421
22.1.	Wprowadzenie	421
22.2.	Propagacja fal radiowych	424
22.3.	Ochrona przed szkodliwym działaniem pola elektromagnetycznego na organizm ludzki	428
23.	Modulacja i demodulacja AM	430
23.1.	Modulacja amplitudowa (AM)	430
23.2.	Ustalenia międzynarodowe dotyczące fal długich i średnich	434
23.3.	Zasada pracy nadajników z modulacją amplitudy AM	434
23.4.	Demodulacja AM	439
23.5.	Automatyczna regulacja wzmacnienia ARW	441
24.	Modulacja jednowęgowa SSB	444
25.	Modulacja kodowo-impulsowa	450
25.1.	Wprowadzenie	450
25.2.	Zasady modulacji impulsowej	451
26.	Modulacja i demodulacja FM	453
26.1.	Wprowadzenie	453
26.2.	Rozwój radiofonii ukf FM w Polsce	453
26.3.	Radiofonia ukf FM w Europie Zachodniej	457
26.4.	Modulacja częstotliwościowa (FM)	458
26.5.	Modulacja fazowa	461
26.6.	Zasada pracy modulatorów z bezpośrednią modulacją częstotliwości	462
26.7.	Przykład nadajnika ukf FM produkcji krajowej	463
26.8.	Demodulacja FM	469

27.	Stereofonia	479
27.1.	Ogólne wiadomości o stereofonii dwukanałowej	479
27.2.	Słyszenie przestrzenne	480
27.3.	Systemy stereofoniczne	482
27.4.	Wzmacniacze stereofoniczne	485
27.5.	Stereofonia nadawcza	496
27.5.1.	Wymagania stawiane stereofonii nadawczej	496
27.5.2.	Systemy stereofoniczne stosowane w telewizji	497
27.6.	Stereofoniczny system nadawczy z częstotliwością pilotującą	498
27.7.	Sposoby wytwarzania złożonego sygnału stereofonicznego w systemie z sygnałem pilotującym	501
27.8.	Dekodery sygnałów stereofonicznych	505
27.9.	Odtwarzanie napięcia podnośnej	509
27.10.	Wskaźnik programu stereofonicznego	510
27.11.	Przykłady dekodów stereofonicznych	510
27.11.1.	Dekoder sygnału stereofonicznego z pętlą PLL. Układ scalony UL1621N	510
27.11.2.	Dekoder sygnału stereofonicznego. Układy scalone UL1601N i UL1611N	514
27.11.3.	Dekoder sygnału stereofonicznego. Układ scalony μ A758 z pętlą synchronizacji fazowej	518
27.11.4.	Dekoder stereofoniczny w odbiorniku „Elizabeth”	518
27.11.5.	Dekoder stereofoniczny w odbiorniku „Meluzyna”	522
27.12.	Stereofonia średnio- i długofalowa	522
27.13.	Czynniki wpływające na jakość odbioru stereofonicznego	527
28.	Odbiorniki radiowe	531
28.1.	Klasyfikacja odbiorników radiofonicznych	531
28.2.	Odbiorniki radiofoniczne Hi-Fi	532
28.3.	Ewolucja sprzętu Hi-Fi	534
28.4.	Parametry techniczne odbiornika	535
28.5.	Zasada działania najprostszych odbiorników radiowych	538
28.6.	Odbiorniki AM z przemianą częstotliwości	539
28.6.1.	Obwody wejściowe	541
28.6.2.	Wzmacniacze wielkiej częstotliwości	544
28.6.3.	Stopnie przemiany częstotliwości. Mieszacze	545
28.6.4.	Heterodyna. Generator lokalny	548
28.6.5.	Odbiorniki radiofoniczne z podwójną przemianą częstotliwości	549
28.6.6.	Wzmacniacze częstotliwości pośredniej. Detektory amplitudy	549
28.7.	Odbiorniki ukf FM	550
28.7.1.	Głowica ukf	550
28.7.2.	Automatyczna regulacja częstotliwości (ARCz). Układy cichego strojenia	551
28.7.3.	Układy z pętlą synchronizacji fazowej (PLL) i układy z pętlą synchronizacji częstotliwości (FLL)	553
28.7.4.	Przykłady głowic ukf	556
28.7.5.	Wzmacniacze częstotliwości pośredniej 10,7 MHz	559
28.8.	Odbiorniki AM/FM	563
28.8.1.	Sterowanie dotykowe elektronicznymi układami przełączającymi i regulacyjnymi. Zasada działania pamięci elektronicznej	564
28.8.2.	Przykłady układów scalonych	567
28.8.3.	Odbiornik samochodowy „Traper” SMP-401	576
28.8.4.	Odbiornik stereofoniczny samochodowy z odtwarzaczem „Wiraż” RPS-601	578
28.8.5.	Radiomagnetofon stereofoniczny przenośny RMS-801 „Klaudia”	583
28.8.6.	Odbiornik radiowy „Radmor” 5100 i „Radmor” 5102	586

28.9.	Tunery	590
28.9.1.	Tuner AM „Radmor” 5122	591
28.9.2.	Tuner stereofoniczny Hi-Fi „Faust” AS-205S i AS-206S	594
28.9.3.	Tendencje rozwojowe w radiowym sprzęcie odbiorczym	598
28.9.4.	Tuner w wykonaniu amatorskim	600
28.9.5.	Tuner ukf FM z cyfrowym odczytem częstotliwości	604
28.10	Informacja drogowa dla kierowców	615
28.11	28.11.1. 28.11.2. 28.11.3. 28.11.4. 28.11.5. 28.11.6. 28.11.7. 28.11.8. 28.11.9. 28.11.10. 28.11.11. 28.11.12. 28.11.13. 28.11.14. 28.11.15. 28.11.16. 28.11.17. 28.11.18. 28.11.19. 28.11.20. 28.11.21. 28.11.22. 28.11.23. 28.11.24. 28.11.25. 28.11.26. 28.11.27. 28.11.28. 28.11.29. 28.11.30. 28.11.31. 28.11.32. 28.11.33. 28.11.34. 28.11.35. 28.11.36. 28.11.37. 28.11.38. 28.11.39. 28.11.40. 28.11.41. 28.11.42. 28.11.43. 28.11.44. 28.11.45. 28.11.46. 28.11.47. 28.11.48. 28.11.49. 28.11.50. 28.11.51. 28.11.52. 28.11.53. 28.11.54. 28.11.55. 28.11.56. 28.11.57. 28.11.58. 28.11.59. 28.11.60. 28.11.61. 28.11.62. 28.11.63. 28.11.64. 28.11.65. 28.11.66. 28.11.67. 28.11.68. 28.11.69. 28.11.70. 28.11.71. 28.11.72. 28.11.73. 28.11.74. 28.11.75. 28.11.76. 28.11.77. 28.11.78. 28.11.79. 28.11.80. 28.11.81. 28.11.82. 28.11.83. 28.11.84. 28.11.85. 28.11.86. 28.11.87. 28.11.88. 28.11.89. 28.11.90. 28.11.91. 28.11.92. 28.11.93. 28.11.94. 28.11.95. 28.11.96. 28.11.97. 28.11.98. 28.11.99. 28.11.100.	28.11.1. 28.11.2. 28.11.3. 28.11.4. 28.11.5. 28.11.6. 28.11.7. 28.11.8. 28.11.9. 28.11.10. 28.11.11. 28.11.12. 28.11.13. 28.11.14. 28.11.15. 28.11.16. 28.11.17. 28.11.18. 28.11.19. 28.11.20. 28.11.21. 28.11.22. 28.11.23. 28.11.24. 28.11.25. 28.11.26. 28.11.27. 28.11.28. 28.11.29. 28.11.30. 28.11.31. 28.11.32. 28.11.33. 28.11.34. 28.11.35. 28.11.36. 28.11.37. 28.11.38. 28.11.39. 28.11.40. 28.11.41. 28.11.42. 28.11.43. 28.11.44. 28.11.45. 28.11.46. 28.11.47. 28.11.48. 28.11.49. 28.11.50. 28.11.51. 28.11.52. 28.11.53. 28.11.54. 28.11.55. 28.11.56. 28.11.57. 28.11.58. 28.11.59. 28.11.60. 28.11.61. 28.11.62. 28.11.63. 28.11.64. 28.11.65. 28.11.66. 28.11.67. 28.11.68. 28.11.69. 28.11.70. 28.11.71. 28.11.72. 28.11.73. 28.11.74. 28.11.75. 28.11.76. 28.11.77. 28.11.78. 28.11.79. 28.11.80. 28.11.81. 28.11.82. 28.11.83. 28.11.84. 28.11.85. 28.11.86. 28.11.87. 28.11.88. 28.11.89. 28.11.90. 28.11.91. 28.11.92. 28.11.93. 28.11.94. 28.11.95. 28.11.96. 28.11.97. 28.11.98. 28.11.99. 28.11.100.