
Przedmowa	6
1. Podstawy	7
1.1. Wzmacniacz audio jako wzmacniacz operacyjny	8
1.2. Filtry	11
1.3. Elementy pasywne	15
1.3.1. Rezystory.....	15
1.3.2. Kondensatory	16
1.3.3. Cewki	18
1.4. Elementy aktywne.....	18
1.4.1. Diody krzemowe, LED, Schottky’ego.....	19
1.4.2. Diody Zenera.....	21
1.4.3. Moc i prąd maksymalny diod.....	24
1.4.4. Inne „diody”	24
1.4.5. Tranzystory.....	25
1.4.6. Podstawowe parametry tranzystorów	28
1.4.7. Charakterystyki wyjściowe	28
1.4.8. Charakterystyki przejściowe	30
1.4.9. Moc i charakterystyki SOA.....	35
1.4.10. Częstotliwość graniczna i czasy przełączania.....	37
1.4.11. Inne parametry	38
2. Bloki funkcjonalne	39
2.1. Dodawanie i usuwanie składowej stałej.....	40
2.2. Źródło prądowe.....	41
2.3. Wtórnik emiterowy i źródłowy (<i>WC</i> , <i>WD</i>)	46
2.4. Napięciowy wzmacniacz jednotranzystorowy (<i>WE</i> , <i>WS</i>)	50
2.5. Lustró prądowe.....	54
2.6. Wzmacniacz różnicowy	57
2.7. Inwerter – odwracacz fazy.....	61
2.8. Kaskody i wzmacniacze <i>WB</i> , <i>WG</i>	62
2.9. Układy kompensacji temperaturowej i polaryzacji	65
2.10. Wtórnik i wzmacniacze wielotranzystorowe.....	68
3. Parametry wzmacniaczy	73
3.1. Parametry wyjścia	74
3.1.1. Klasy pracy.....	74
3.1.2. Zakres napięć wyjściowych	76
3.1.3. Rezystancja wyjściowa i współczynnik tłumienia.....	80

3.1.4.	Wydajność prądowa	80
3.1.5.	Moc i sprawność	80
3.2.	Parametry wejścia	85
3.2.1.	Czułość wejściowa	85
3.2.2.	Napięcie niezrównoważenia.....	85
3.2.3.	Prąd wejściowy	86
3.3.	Inne parametry	87
3.3.1.	Szumy (N – noise).....	87
3.3.2.	Stosunek sygnał/szum (S/N – signal/noise)	92
3.3.3.	Współczynnik szumów (NF , F – noise factor, figure)	93
3.3.4.	Pasmo przenoszenia i szybkość narastania napięcia (power bandwidth, SR – slew rate).....	94
3.3.5.	Charakterystyka fazowa	95
3.3.6.	Zniekształcenia.....	96
3.3.7.	Zniekształcenia przejścia (skrośne).....	96
3.3.8.	Obcinanie (przesterowanie)	97
3.3.9.	Zniekształcenia harmoniczne (THD)	98
3.3.10.	Zniekształcenia intermodulacyjne (IMD)	99
3.3.11.	Wpływ globalnego ujemnego sprzężenia zwrotnego.....	101
4.	Zasilacze i zabezpieczenia.....	105
4.1.	Zasilacze	106
4.1.1.	Transformatory	107
4.1.2.	Prostowniki	108
4.1.3.	Filtry	110
4.1.4.	Stabilizatory napięcia	112
4.2.	Zabezpieczenia	118
4.2.1.	Ochrona użytkownika i otoczenia.....	118
4.2.2.	Ochrona wzmacniacza	120
4.2.3.	Ochrona głośników przed prądem stałym.....	131
4.2.4.	Inne zabezpieczenia	134
5.	Podstawowe pomiary	139
5.1.	Pomiar mocy	140
5.2.	Pomiar impedancji wyjściowej/współczynnika tłumienia	141
5.3.	Pomiar pasma przenoszenia	142
5.4.	Pomiar $THD/THD + N$	143
5.5.	Badanie odpowiedzi wzmacniacza na impuls prostokątny	144
5.6.	Pomiar czasu propagacji/przesunięcia fazowego.....	146
5.7.	Przykłady najprostszych przyrządów pomiarowych.....	147

5.7.1. Generator przebiegu prostokątnego	147
5.7.2. Przystawka do pomiaru przesunięcia fazowego/czasu propagacji.....	148
5.7.3. Miernik tranzystorów	148
6. Przykładowe projekty	151
6.1. Najprostszy wzmacniacz klasy A	152
6.2. Klasyczny wzmacniacz z różnicowym stopniem wejściowym.....	154
6.3. „Diamentowy tranzystor”	156
6.4. Stopień wyjściowy typu <i>rail to rail</i>	158
6.5. Wzmacniacz z tranzystorami IGBT	160
6.6. Wtórnik dużej mocy.....	162
6.7. Wzmacniacz słuchawkowy wysokiej jakości.....	163
7. Materiały dodatkowe	165
7.1. Podstawowe informacje o radiatorach.....	166
7.2. Podstawowe informacje o projektowaniu płytek drukowanych.....	168
7.3. Nietypowe problemy z tranzystorami.....	172
7.4. Wykaz przykładowych tranzystorów użytecznych w układach audio	173