

Spis treści

Przedmowa	11
Ważniejsze oznaczenia literowe	13
Rozdział 1. Właściwości układów liniowych	17
1.1. Funkcja przenoszenia	17
1.2. Aproksymacja idealnych charakterystyk częstotliwościowych	23
1.2.1. Charakterystyka maksymalnie płaska	26
1.2.2. Charakterystyka równomiernie falista (Czebyszewa)	29
1.2.3. Charakterystyka maksymalnie liniowej fazy	31
1.2.4. Transformacja częstotliwości i metoda obwiedni	32
1.3. Czwórnik liniowy	35
1.3.1. Macierze czwórnika	35
1.3.2. Admitancyjna macierz nieoznaczona	42
1.3.3. Parametry robocze czwórnika	44
1.3.4. Potencjalna niestabilność czwórnika	48
1.3.5. Maksymalne wzmocnienie mocy. Warunki dopasowania	51
Problemy	54
1.1. Właściwości charakterystyki równomiernie falistej (Czebyszewa)	54
1.2. Przykład obliczania charakterystyki równomiernie falistej	56
1.3. Właściwości maksymalnie liniowej charakterystyki fazy (Thomsona)	57
Zadania	58
Wykaz literatury	64
Rozdział 2. Lampowe i półprzewodnikowe elementy liniowych układów elektronicznych	67
2.1. Metody linearyzacji elementów nieliniowych	67
2.2. Lampy elektronowe	71
2.2.1. Trioda	71
2.2.2. Pentoda	76
2.3. Elementy półprzewodnikowe	81
2.3.1. Dioda	82

2.3.2. Tranzystor	85
2.3.3. Tranzystor unipolarny	96
2.3.4. Dioda tunelowa	99
Problemy	101
2.1. Wyznaczanie charakterystyk statycznych przy różnym od znamionowego napięciu siatki drugiej	101
Zadania	101
Wykaz literatury	103
Rozdział 3. Podstawowe układy wzmacniające lampy elektronowej i tran- zystora	105
3.1. Podstawowe układy wzmacniające lampy elektronowej	107
3.1.1. Układ OK	107
3.1.2. Układ OA (wtórnik katodowy)	110
3.1.3. Układ OS	112
3.2. Podstawowe układy wzmacniające tranzystora	114
3.2.1. Układ OE	114
3.2.2. Układ OC (wtórnik emiterowy)	119
3.2.3. Układ OB	122
Problemy	125
3.1. Porównanie wzmocnienia stabilnych roboczo układów OK i OS w zakresie w.cz.	125
3.2. Warunki dopasowania i maksymalne wzmocnienie mocy pod- stawowych układów tranzystorowych w zakresie m.cz.	126
3.3. Częstotliwości graniczne podstawowych układów tranzysto- rowych	127
Zadania	128
Wykaz literatury	132
Rozdział 4. Szumy	133
4.1. Źródła szumów	133
4.2. Szumy lamp elektronowych	135
4.3. Szumy tranzystorów	137
4.4. Parametry szumowe układu	139
4.5. Współczynnik szumów lampowego stopnia wejściowego i jego optymalizacja	143
4.6. Współczynnik szumów tranzystorowego stopnia wejściowego i jego optymalizacja	145
Problemy	151
4.1. Szumy i współczynnik szumów tranzystora unipolarnego	151
4.2. Współczynnik szumów kaskady	153
4.3. Kaskoda	156
4.4. Optymalizacja współczynnika szumów tranzystorowego stop- nia wejściowego OE	159
Zadania	161
Wykaz literatury	163
Rozdział 5. Sprzężenie zwrotne	165
5.1. Definicje i klasyfikacja	165
5.2. Elementarna teoria sprzężenia zwrotnego	168
5.3. Parametry robocze podstawowych układów ze sprzężeniem zwrotnym	178

5.3.1. Zależności ogólne	178
5.3.2. Wzmacniacze ze sprzężeniem prądowym-szeregowym	186
5.3.3. Wzmacniacze ze sprzężeniem napięciowym-równoległym	188
5.3.4. Wzmacniacze ze sprzężeniem napięciowym-szeregowym	190
5.3.5. Wzmacniacze ze sprzężeniem prądowym-równoległym	192
5.3.6. Wzmacniacze ze sprzężeniem mieszanym (mostkowym)	193
5.4. Zarys ogólnej teorii sprzężenia zwrotnego	194
5.5. Stabilność układów ze sprzężeniem zwrotnym	203
Problemy	210
5.1. Macierzowa metoda wyznaczania parametrów roboczych pod- stawowych układów ze sprzężeniem zwrotnym	210
5.2. Równoważne układy zastępcze wzmacniacza z pojedynczą pętlą sprzężenia zwrotnego	214
5.3. Metody badania stabilności wzmacniaczy ze sprzężeniem zwrotnym	214
5.4. Optymalne charakterystyki wzmacniaczy z silnym sprzęże- niem zwrotnym	219
Zadania	226
Wykaz literatury	231

Rozdział 6. Zasilanie i stabilizacja punktu pracy	233
6.1. Układy zasilania lampy elektronowej	236
6.2. Układy zasilania tranzystora	240
6.3. Stabilizacja punktu pracy tranzystora	243
6.4. Kompensacja temperaturowych zmian punktu pracy tranzy- stora	248
6.5. Wpływ mocy na temperaturę złącza. Niestabilność cieplna	249
Problemy	254
6.1. Zasilanie i stabilizacja punktu pracy tranzystora unipolarnego	254
6.2. Warunki stabilności cieplnej układu tranzystorowego	255
Zadania	258
Wykaz literatury	260

Rozdział 7. Małosygnałowe wzmacniacze małej częstotliwości	261
7.1. Wzmacniacz oporowy ze sprzężeniem pojemnościowym	263
7.1.1. Układ lampowy	263
7.1.2. Układ tranzystorowy	273
7.2. Wzmacniacz transformatorowy	281
7.3. Stopnie wejściowe	286
7.3.1. Wzmacniacze o dużej impedancji wejściowej	286
7.3.2. Właściwości szumowe stopni wejściowych	292
7.4. Wzmacniacze symetryzujące	298
7.5. Stałość wzmocnienia i sposoby jej poprawy	304
Problemy	307
7.1. Wzmacniacz tranzystorowy z zasilaniem potencjometrycznym i sprzężeniem kolektorowym dla składowych stałych	307
7.2. Wzmacniacze z tranzystorami unipolarnymi	308
Zadania	309
Wykaz literatury	312

Rozdział 8. Wzmacniacze prądu stałego	313
8.1. Wzmacniacze ze sprzężeniem bezpośrednim	314
8.1.1. Dryft	314
8.1.2. Wzmacniacze asymetryczne (pojedyncze)	318
8.1.3. Wzmacniacze symetryczne (różnicowe)	321
8.2. Wzmacniacze z przetwarzaniem	327
Problemy	333
8.1. Właściwości tranzystora jako wyłącznika	333
Wykaz literatury	336
Rozdział 9. Wzmacniacze szerokopasmowe i impulsowe	337
9.1. Kryteria błędu i miary jakości wzmacniaczy szerokopasmowych i impulsowych	338
9.2. Związki między parametrami częstotliwościowymi i impulsowymi wzmacniacza	343
9.3. Lampa i tranzystor jako elementy wzmacniacza szerokopasmowego i impulsowego	347
9.4. Wzmacniacze z kompensacją	350
9.4.1. Wzmacniacz oporowy	352
9.4.2. Wzmacniacze z korekcją dwójnikową	356
9.4.3. Wzmacniacze z korekcją czwórnikową	361
9.5. Wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym	364
9.5.1. Wzmacniacze z lokalnym sprzężeniem zwrotnym	364
9.5.2. Wzmacniacze z wielostopniowym sprzężeniem zwrotnym	372
9.6. Korekcja charakterystyki w zakresie m.cz. (grzbietu odpowiedzi)	373
Problemy	378
9.1. Całkowite kryteria błędu czoła odpowiedzi jednostkowej	378
9.2. Związek między grzbietem odpowiedzi jednostkowej i charakterystyką częstotliwościową w zakresie m.cz.	380
9.3. Maksymalne pole wzmocnienia pojedynczego stopnia z kompensacją	381
9.4. Wzmacniacz asynchroniczny z kompensacją za pomocą indukcyjności równoległej	384
9.5. Iteracyjna metoda projektowania tranzystorowego wzmacniacza z kompensacją za pomocą indukcyjności równoległej	386
9.6. Wzmacniacze ze złożoną korekcją dwójnikową	387
9.7. Wzmacniacze ze złożoną korekcją czwórnikową	388
9.8. Wzmacniacz ze sprzężeniem katodowym	389
9.9. Wzmacniacz tranzystorowy ze sprzężeniem kolektorowym	390
9.10. Dwójka ze sprzężeniem kolektorowym i emiterowym	392
9.11. Wzmacniacz addytywny (łańcuchowy)	393
Zadania	398
Wykaz literatury	402
Rozdział 10. Wzmacniacze mocy małej częstotliwości	403
10.1. Graficzne metody analizy	408
10.2. Wzmacniacze klasy A	413

10.3. Wzmacniacze przeciwsobne klasy B i AB	424
10.4. Wzmacniacze beztransformatorowe	433
Problemy	438
10.1. Graficzna metoda analizy układów prawie liniowych	438
10.2. Metody projektowania wzmacniaczy mocy	440
A. Pojedynczy wzmacniacz lampowy klasy A	440
B. Pojedynczy wzmacniacz tranzystorowy klasy A	442
C. Przeciwsobny wzmacniacz tranzystorowy klasy B	444
Zadania	445
Wykaz literatury	447

Rozdział 11. Wzmacniacze pasmowe wielkiej częstotliwości

11.1. Sposoby zapewnienia stabilności wzmacniaczy w.cz.	454
11.1.1. Unilateralizacja (neutralizacja)	456
11.1.2. Ograniczenie wzmocnienia (niedopasowanie)	460
11.2. Wzmacniacze lampowe	461
11.2.1. Wybór lampy i układu	461
11.2.2. Wzmacniacze jednoobwodowe	464
11.2.3. Wzmacniacze dwu- i wieloobwodowe	471
11.3. Wzmacniacze tranzystorowe	476
11.3.1. Rezonansowe obwody dopasowujące	477
11.3.2. Wzmacniacze z unilateralizacją	482
11.3.3. Wzmacniacze bez unilateralizacji	484
11.4. Wzmacniacze selektywne RC	488
Problemy	491
11.1. Warunki stabilności wzmacniacza wielostopniowego	491
11.2. Automatyczna regulacja wzmocnienia	492
Zadania	495

Wykaz literatury

Skorowidz