

PRZEDMOWA	9
1. TRANZYSTORY UNIPOLARNE	11
1.1. Wprowadzenie teoretyczne	11
1.2. Cel ćwiczenia	16
1.3. Część badawcza rzeczywista	16
1.4. Część badawcza symulacyjna	19
1.5. Zagadnienia do opracowania	21
2. WZMACNIACZE OPERACYJNE	23
2.1. Wprowadzenie teoretyczne	23
2.1.1. Wzmacniacz odwracający	25
2.1.2. Wzmacniacz nieodwracający	26
2.1.3. Wzmacniacz sumujący	27
2.1.4. Wzmacniacz różnicowy	28
2.2. Cel ćwiczenia	29
2.3. Część badawcza rzeczywista	29
2.3.1. Przedstawienie zachowania wzmacniacza operacyjnego z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego	29
2.3.2. Regulowanie sygnałów sinusoidalnych	32
2.4. Część badawcza symulacyjna	34
2.4.1. Wzmacniacz operacyjny nieodwracający fazę napięcia wejściowego	34
2.4.2. Wzmacniacz operacyjny odwracający fazę napięcia wejściowego	35
2.4.3. Wzmacniacz operacyjny sumujący	37
2.4.4. Wzmacniacz operacyjny różnicowy	39
2.5. Zagadnienia do opracowania	40
3. WZMACNIACZE MOCY	41
3.1. Wprowadzenie teoretyczne	41
3.2. Cel ćwiczenia	44
3.3. Przebieg ćwiczenia	44
3.4. Część badawcza rzeczywista	45
3.4.1. Charakterystyki dynamiczne wzmacniacza	45
3.4.2. Określenie wzmocnienia napięciowego	46
3.4.3. Charakterystyki częstotliwościowe	46
3.4.4. Pomiar zniekształceń nieliniowych w funkcji mocy	47
3.4.5. Sprawność wzmacniacza w funkcji mocy wydzielanej na obciążeniu	49
3.5. Część badawcza symulacyjna	49
3.5.1. Charakterystyki dynamiczne wzmacniacza	50
3.5.2. Charakterystyki częstotliwościowe	52
3.6. Zagadnienia do przygotowania	53
4. UKŁADY REGULACYJNE STABILIZATORÓW	55
4.1. Wprowadzenie teoretyczne	55
4.2. Cel ćwiczenia	57

4.3. Przebieg ćwiczenia	57
4.4. Część badawcza rzeczywista	57
4.4.1. Układ regulacyjny stabilizatora (z jednym tranzystorem bipolarnym)	58
4.4.2. Układ regulacyjny stabilizatora (z dwoma tranzystorami bipolarnymi w układzie Darlingtona)	60
4.5. Część badawcza symulacyjna	62
4.5.1. Stabilizator napięcia w układzie wtórnika emiterowego	62
4.5.2. Stabilizator napięcia z zastosowaniem tranzystorów w układzie Darlingtona	64
4.5.3. Monolityczny stabilizator napięcia	65
4.6. Zagadnienia do opracowania	67
5. FILTRY AKTYWNE	69
5.1. Wprowadzenie teoretyczne	69
5.2. Cel ćwiczenia	71
5.3. Przebieg ćwiczenia	72
5.4. Część badawcza rzeczywista	72
5.4.1. Filtr środkowoprzepustowy LC ze wzmacniaczem operacyjnym	72
5.4.2. Filtr dolnoprzepustowy RC ze wzmacniaczem operacyjnym	72
5.4.3. Filtr górnoprzepustowy RC ze wzmacniaczem operacyjnym	74
5.5. Część badawcza symulacyjna	75
5.5.1. Filtr aktywny środkowoprzepustowy	75
5.5.2. Filtr aktywny dolnoprzepustowy	77
5.5.3. Filtr aktywny górnoprzepustowy	78
5.6. Zagadnienia do opracowania	79
6. OBWODY REZONANSOWE	81
6.1. Wprowadzenie teoretyczne	81
6.1.1. Szeregowy obwód rezonansowy	81
6.1.2. Równoległy obwód rezonansowy	82
6.2. Cel ćwiczenia	84
6.3. Przebieg ćwiczenia	84
6.4. Część badawcza rzeczywista	84
6.4.1. Szeregowy obwód rezonansowy	84
6.4.2. Równoległy obwód rezonansowy	87
6.5. Część badawcza symulacyjna	89
6.5.1. Szeregowy obwód rezonansowy	89
6.5.2. Równoległy obwód rezonansowy	91
6.6. Zagadnienia do opracowania	91
7. KOMPUTEROWA SYMULACJA BRAMEK W TECHNICIE TTL I CMOS	93
7.1. Wprowadzenie teoretyczne	93
7.1.1. Rodzaje bramek i ich oznaczenia	93
7.1.2. Rezystorowo-diodowa RDL technika realizacji bramek logicznych	94
7.1.3. Rezystorowo-tranzystorowa RTL technika realizacji bramek logicznych	94
7.1.4. Diodowo-tranzystorowa DTL technika realizacji bramek logicznych	95
7.1.5. Tranzystorowo-tranzystorowa TTL technika realizacji bramek logicznych	96
7.1.6. Standardowa bramka TTL	97
7.1.7. Parametry układów TTL	99
7.1.8. Bramki w technice CMOS	100

7.2. Cel ćwiczenia	102
7.3. Przebieg ćwiczenia	102
7.4. Część badawcza	102
7.4.1. Budowa bramki NAND zrealizowanej w technice TTL	102
7.4.2. Charakterystyka przejściowa bramki NAND zrealizowanej w technice TTL	102
7.4.3. Charakterystyka poboru prądu bramki NAND zrealizowanej w technice TTL	103
7.4.4. Charakterystyka wejściowa bramki NAND zrealizowanej w technice TTL	104
7.4.5. Charakterystyka wyjściowa bramki NAND zrealizowanej w technice TTL	104
7.4.6. Charakterystyka przejściowa bramki NOT zrealizowanej w technice CMOS	106
7.4.7. Charakterystyka poboru prądu bramki NOT zrealizowanej w technice CMOS	106
7.5. Zagadnienia do opracowania	107
8. KOMPUTEROWA SYMULACJA GENERATORÓW CYFROWYCH	109
8.1. Wprowadzenie teoretyczne	109
8.1.1. Generatory impulsów prostokątnych	109
8.1.2. Przerzutniki astabilne zrealizowane na dwóch tranzystorach	109
8.1.3. Przerzutnik monostabilny zrealizowany na dwóch tranzystorach	110
8.1.4. Przerzutnik bistabilny zrealizowany na dwóch tranzystorach	111
8.1.5. Przerzutnik astabilny i monostabilny zrealizowane na układzie scalonym 555	112
8.1.6. Przerzutnik bistabilny zrealizowany na bramkach NAND	113
8.2. Cel ćwiczenia	114
8.3. Część badawcza	114
8.3.1. Przerzutnik astabilny	114
8.3.2. Przerzutnik monostabilny	115
8.3.3. Przerzutnik bistabilny	116
8.4. Zagadnienia do opracowania	117
9. KOMPUTEROWA SYMULACJA LICZNIKÓW	119
9.1. Wprowadzenie teoretyczne	119
9.1.1. Przerzutniki	119
9.1.2. Przerzutnik RS	119
9.1.3. Synchroniczny przerzutnik RS	119
9.1.4. Przerzutnik RS na bramkach NAND	120
9.1.5. Przerzutnik JK i JK MS	121
9.1.6. Przerzutnik D	121
9.1.7. Przerzutnik T	122
9.1.8. Liczniki	123
9.1.9. Scalony licznik 74161	125
9.1.10. Metody zmniejszania pojemności liczników	126
9.2. Cel ćwiczenia	127
9.3. Część badawcza	127
9.3.1. Licznik asynchroniczny modulo 8	127
9.3.2. Licznik synchroniczny modulo 8	128
9.3.3. Licznik 74161	129
9.4. Zagadnienia do opracowania	129
10. KOMPUTEROWA SYMULACJA PRZETWORNIKÓW	131
10.1. Wprowadzenie teoretyczne	131
10.1.1. Przetworniki C/A i A/C	131

10.2. Cel ćwiczenia	134
10.3. Przebieg ćwiczenia	134
10.3.1. Przetwornik analogowo-cyfrowy (AC)	134
10.3.2. Przetwornik cyfrowo-analogowy (CA)	135
10.3.3. Zamiana sygnału analogowego na cyfrowy i na odwrót	136
10.4. Zagadnienia do opracowania	137
11. SYMULACJA ELEKTROMAGNETYCZNYCH ZAKŁÓCEŃ SYGNAŁÓW	
TTL	139
11.1. Wprowadzenie teoretyczne	139
11.1.1. Zakłócenia amplitudy sygnału TTL	139
11.1.2. Rzeczywiste przebiegi sygnałów	140
11.1.3. Podstawowe informacje o bramkach TTL	141
11.2. Cel ćwiczenia	141
11.3. Przebieg ćwiczenia	141
11.3.1. Zakłócenia sygnału TTL	141
11.4. Zagadnienia do opracowania	143
12. KOMPUTEROWA SYMULACJA REJESTRÓW	145
12.1. Wprowadzenie teoretyczne	145
12.1.1. Rejestr przesuający zbudowany z przerzutników D	145
12.1.2. Rejestr buforowy zbudowany z przerzutników D	146
12.1.3. Uniwersalny rejestr 74198	146
12.2. Cel ćwiczenia	148
12.3. Przebieg ćwiczenia	148
12.4. Część badawcza	149
12.4.1. Badanie rejestru przesuującego zbudowanego z przerzutników D	149
12.4.2. Badanie rejestru buforowego zbudowanego z przerzutników D	150
12.4.3. Badanie rejestru 74198	151
12.5. Zagadnienia do opracowania	152
13. MODULACJE AM, FM	153
13.1. Wprowadzenie teoretyczne	153
13.2. Cel ćwiczenia	158
13.3. Przebieg ćwiczenia	158
13.4. Część badawcza	158
13.4.1. Modulacja amplitudy AM (1)	158
13.4.2. Modulacja amplitudy AM (2)	161
13.4.3. Demodulacja amplitudy AM	162
13.4.4. Modulacja częstotliwości FM	163
13.4.5. Demodulacja częstotliwości FM	164
13.5. Zagadnienia do opracowania	165
14. MODULACJE ASK, FSK, PSK i QAM	167
14.1. Wprowadzenie teoretyczne	167
14.1.1. Modulacja ASK	167
14.1.2. Modulacja FSK	168
14.1.3. Modulacja PSK	169
14.1.4. Modulacja QAM	171
14.2. Cel ćwiczenia	171

14.3. Przebieg ćwiczenia	171
14.4. Część badawcza	171
14.4.1. Modulacja ASK	171
14.4.2. Demodulacja ASK	171
14.4.3. Modulacja FSK	172
14.5. Zagadnienia do opracowania	175
15. WYKAZ WAŻNIEJSZYCH SKRÓTÓW I OZNACZEŃ	177
16. SŁOWNICZEK OBCOJĘZYCZNY	179
17. BIBLIOGRAFIA	181