

PRZEDMOWA	7
1. FILTRY PASYWNE RC	9
1.1. Wprowadzenie teoretyczne	9
1.1.1. Filtr górnoprzepustowy	9
1.1.2. Filtr dolnoprzepustowy	12
1.1.3. Filtr środkowoprzepustowy (pasmowy)	14
1.2. Cel ćwiczenia	16
1.3. Przebieg ćwiczenia	16
1.4. Część badawcza rzeczywista	16
1.4.1. Charakterystyki amplitudowe filtrów RC	16
1.4.2. Charakterystyki fazowe filtrów RC	17
1.5. Część badawcza symulacyjna	19
1.6. Zagadnienia do opracowania	23
2. DIODY PÓŁPRZEWODNIKOWE	25
2.1. Wprowadzenie teoretyczne	25
2.1.1. Dioda prostownicza	26
2.1.2. Dioda stabilizacyjna (dioda Zenera)	27
2.1.3. Dioda elektroluminescencyjna LED (ang. <i>Light Emitting Diode</i>)	29
2.2. Cel ćwiczenia	29
2.3. Przebieg ćwiczenia	29
2.4. Część badawcza rzeczywista	29
2.4.1. Dioda krzemowa i germanowa	29
2.4.2. Dioda Zenera	31
2.4.3. Dioda elektroluminescencyjna (LED)	32
2.5. Część badawcza symulacyjna	33
2.5.1. Dioda krzemowa	33
2.5.2. Dioda Zenera	34
2.5.3. Dioda elektroluminescencyjna (LED)	35
2.6. Zagadnienia do opracowania	36
3. TRANZYSTORY BIPOLARNE	37
3.1. Wprowadzenie teoretyczne	37
3.2. Cel ćwiczenia	40
3.3. Przebieg ćwiczenia	40
3.4. Część badawcza rzeczywista	41
3.5. Część badawcza symulacyjna	44
3.6. Zagadnienia do opracowania	46
4. TYRYSTORY I TRIAKI	49
4.1. Wprowadzenie teoretyczne	49
4.2. Cel ćwiczenia	52

4.3. Część badawcza rzeczywista.....	52
4.3.1. Wyznaczenie charakterystyk tyrystora.....	52
4.3.2. Wyznaczenie charakterystyk triaka.....	53
4.4. Część badawcza symulacyjna.....	54
4.4.1. Wyznaczenie charakterystyk tyrystora.....	54
4.5. Zagadnienia do opracowania.....	56
5. PROSTOWNIKI	59
5.1. Wprowadzenie teoretyczne.....	59
5.2. Cel ćwiczenia	62
5.3. Przebieg ćwiczenia.....	62
5.4. Część badawcza rzeczywista.....	62
5.4.1. Prostownik półokresowy.....	62
5.4.2. Prostownik pełnookresowy (mostek Graetza)	63
5.4.3. Obserwacja oscyloskopowa.....	65
5.5. Część badawcza symulacyjna.....	65
5.5.1. Prostownik półokresowy.....	65
5.5.2. Prostownik pełnookresowy (mostek Graetza)	66
5.6. Zagadnienia do opracowania.....	67
6. PARAMETRYCZNE STABILIZATORY NAPIĘCIA	69
6.1. Wprowadzenie teoretyczne.....	69
6.2. Cel ćwiczenia	73
6.3. Przebieg ćwiczenia.....	73
6.4. Część badawcza rzeczywista.....	73
6.4.1. Parametryczny stabilizator napięcia $U_Z = 6,2\text{ V}$	75
6.4.2. Parametryczny stabilizator napięcia $U_Z = 10\text{ V}$	76
6.4.3. Parametryczny stabilizator napięcia $U_Z = 12,4\text{ V}$	77
6.5. Część badawcza symulacyjna.....	80
6.6. Zagadnienia do opracowania.....	82
7. KOMPUTEROWE POMIARY PARAMETRÓW BRAMKI NAND TTL	83
7.1. Wprowadzenie teoretyczne.....	83
7.1.1. Tranzystorowo-tranzystorowa technika realizacji bramek logicznych	83
7.1.2. Standardowa bramka TTL.....	85
7.1.3. Parametry układów TTL.....	89
7.1.4. Bramka NAND Schmitta.....	90
7.1.5. Linearyzowana bramka NAND.....	91
7.2. Cel ćwiczenia	91
7.3. Przebieg ćwiczenia.....	92
7.3.1. Charakterystyki przejściowe bramki NAND.....	92
7.3.1.1. Bramka standardowa.....	92
7.3.1.2. Bramka linearyzowana.....	94
7.3.1.3. Bramka Schmitta.....	95
7.3.2. Charakterystyka wejściowa bramki NAND.....	95
7.3.3. Charakterystyki wyjściowe bramki NAND	96
7.4. Zagadnienia do opracowania.....	97

8. PRZERZUTNIKI CYFROWE	99
8.1. Wprowadzenie teoretyczne	99
8.1.1. Przerzutnik RS	99
8.1.2. Przerzutnik JK	101
8.1.3. Przerzutnik D	101
8.1.4. Przerzutnik T	102
8.1.5. Generatory impulsów prostokątnych	103
8.2. Cel ćwiczenia	106
8.3. Przebieg ćwiczenia	106
8.4. Część badawcza	106
8.4.1. Badanie przerzutnika RS	106
8.4.2. Badanie przerzutnika JK	107
8.4.3. Badanie przerzutnika D	108
8.4.4. Badanie przerzutnika T	108
8.4.5. Generator impulsów prostokątnych zbudowany na bramkach linearyzowanych	108
8.4.6. Generatory impulsów prostokątnych zbudowane z multiwibratorów 123	109
8.5. Zagadnienia do opracowania	110
9. KOMPUTEROWA SYMULACJA UKŁADÓW RÓŻNICZKUJĄCYCH	111
9.1. Wprowadzenie teoretyczne	111
9.2. Cel ćwiczenia	115
9.3. Część badawcza	115
9.3.1. Badanie układów różniczkujących zbudowanych z bramek logicznych	115
9.3.2. Badanie układów różniczkujących zbudowanych z wykorzystaniem przerzutnika D	119
9.4. Zagadnienia do opracowania	120
10. UKŁADY CYFROWE	121
10.1. Wprowadzenie teoretyczne	121
10.1.1. Multiplexery i demultiplexery	121
10.1.2. Sumatory	122
10.1.3. Liczniki	123
10.1.4. Przetworniki C/A i A/C	125
10.2. Cel ćwiczenia	127
10.3. Przebieg ćwiczenia	128
10.4. Część badawcza	128
10.4.1. Badanie multiplexera	128
10.4.2. Badanie sumatora	128
10.4.3. Badanie licznika	129
10.4.4. Badanie rejestru	130
10.4.5. Badanie przetwornika C/A	130
10.4.6. Badanie przetwornika A/C	131
10.5. Zagadnienia do opracowania	132
11. ZAKŁÓCENIA ELEKTROMAGNETYCZNE TRANSMISJI CYFROWYCH	133
11.1. Wprowadzenie teoretyczne	133
11.1.1. Modulacja amplitudy	133
11.1.2. Kluczowanie amplitudy	134

11.1.3. Podstawowe informacje o bramkach TTL.....	134
11.1.4. Rzeczywisty przebieg sygnałów.....	134
11.2. Cel ćwiczenia.....	136
11.3. Część badawcza.....	136
11.4. Zagadnienia do opracowania.....	137
12. KOMPUTEROWA SYMULACJA KODERÓW I DEKODERÓW.....	139
12.1. Wprowadzenie teoretyczne.....	139
12.1.1. Kodery.....	139
12.1.2. Dekodery.....	142
12.1.3. Transkodery.....	142
12.2. Cel ćwiczenia.....	143
12.3. Przebieg ćwiczenia.....	143
12.4. Część badawcza.....	143
12.4.1. Badanie kodera 1 z 10 na NKB.....	143
12.4.2. Badanie kodera 74147.....	145
12.4.3. Badanie dekodera NKB na 1 z 4.....	147
12.4.4. Badanie dekodera 7442.....	147
12.4.5. Badanie transkodera 7448.....	148
12.5. Zagadnienia do opracowania.....	149
13. WYKAZ WAŻNIEJSZYCH SKRÓTÓW I OZNACZEŃ.....	151
14. SŁOWNICZEK OBCOJĘZYCZNY.....	153
15. BIBLIOGRAFIA.....	155