

OBSAH

PŘEDMLUVA	6
SEZNAM SYMBOLŮ.....	7
1. ÚVOD DO TEORIE OBVODŮ.....	9
1.1. Vznik elektromagnetických jevů a jejich popis.....	9
1.2. Základní problémy analýzy elektrických obvodů.....	9
1.3. Základní veličiny v elektrických obvodech	10
1.3.1. Elektrické napětí	10
1.3.2. Elektrický proud	11
1.3.3. Energie a výkon	12
1.4. Klasifikace prvků elektrických obvodů.....	13
1.5. Aktivní prvky elektrických obvodů.....	13
1.5.1. Vznik zdrojů elektrické energie	13
1.5.2. Ideální zdroje	14
1.6. Pasivní prvky elektrických obvodů	15
1.6.1. Odporové prvky	15
1.6.2. Kondenzátory.....	16
1.6.3. Cívky.....	17
1.7. Základní zákony elektrických obvodů	19
2. USTÁLENÝ STEJNOSMĚRNÝ STAV	21
2.1. Klasifikace metod analýzy.....	21
2.2. Vlastnosti prvků elektrických obvodů.....	21
2.2.1. Stejnoscsměrný zdroj.....	21
2.2.2. Pasivní prvky	23
2.3. Princip superpozice	23
2.4. Metody pro speciální případy	24
2.4.1. Metoda postupného zjednodušování.....	24
2.4.2. Věty o náhradních zdrojích.....	26
2.5. Univerzální metody	27
2.5.1. Přímá aplikace Kirchhoffových zákonů	27
2.5.2. Metoda uzlových napětí	28
2.5.3. Metoda smyčkových proudů.....	31
3. HARMONICKÝ USTÁLENÝ STAV V LINEÁRNÍCH OBVODECH	34
3.1. Úvod	34
3.2. Charakteristické hodnoty harmonických napětí a proudů.....	34
3.2.1. Okamžitá hodnota	34
3.2.2. Střední hodnota	35
3.2.3. Efektivní hodnota.....	35
3.3. Základní metody analýzy harmonického ustáleného stavu	36
3.4. Symbolické vyjádření harmonických veličin	37
3.4.1. Komplexní čísla, komplexní funkce.....	37
3.4.2. Vyjádření harmonických veličin fázory.....	38
3.4.3. Matematické operace s fázory.....	39

3.5. Ideální obvodové prvky v obvodech s harmonickými proudy	41
3.5.1. Rezistor	41
3.5.2. Induktor	42
3.5.3. Kapacitor	43
3.6. Základní zákony elektrických obvodů v symbolickém tvaru	44
3.7. Zdroje harmonických napětí a proudů	47
3.8. Speciální metody	48
3.8.1. Metoda postupného zjednodušování elektrického obvodu	48
3.8.2. Věty o náhradních zdrojích	49
3.9. Univerzální metody	52
3.9.1. Analýza obvodů Kirchhoffovými zákony	52
3.9.2. Metoda uzlových napětí	52
3.9.3. Metoda smyčkových proudů	53
3.10. Rezonance v elektrických obvodech	54
3.10.1. Rezonance v sériovém obvodu RLC	54
3.10.2. Rezonance v paralelním obvodu RLC	55
3.11. Výkony harmonického proudu	56
4. LINEÁRNÍ DVOJBRANY	59
4.1. Klasifikace dvojbranů	59
4.2. Rovnice dvojbranu	59
4.2.1. Impedanční rovnice dvojbranu	59
4.2.2. Admitanční rovnice dvojbranu	61
4.2.3. Hybridní sériově paralelní rovnice dvojbranu	61
4.2.4. Hybridní paralelně sériově rovnice dvojbranu	61
4.2.5. Kaskádní rovnice dvojbranu	62
4.2.6. Zpětně kaskádní rovnice dvojbranu	62
4.2.7. Vzájemné vztahy mezi maticemi dvojbranu	63
4.3. Spojování dvojbranů	63
4.4. Imitanční funkce dvojbranu	65
4.4.1. Vstupní impedance	65
4.4.2. Výstupní impedance	66
4.4.3. Obrazové impedance	66
4.5. Přenosové funkce dvojbranu	67
4.6. Kmitočtové charakteristiky	67
4.6.1. Modulová charakteristika	67
4.6.2. Fázová charakteristika	68
4.6.3. Hodograf	69
4.7. Zpětná vazba	71
5. PŘECHODNÉ DĚJE V LINEÁRNÍCH OBVODECH	73
5.1. Vznik přechodných dějů	73
5.2. Formulace rovnic obvodu a základní možnosti jejich řešení	73
5.3. Klasická metoda řešení přechodných jevů	75
5.3.1. Matematické základy	75
5.3.2. Přechodné děje v sériovém obvodu RC	76
5.3.3. Přechodné děje v sériovém obvodu RL	78
5.3.4. Přechodný děj v sériovém obvodu RLC	79
5.4. Operátorová metoda řešení přechodných dějů	80
5.4.1. Matematické základy Laplaceovy transformace	80
5.4.2. Ideální obvodové prvky	82
5.4.3. Analýza přechodných dějů operátorovou metodou	84

6. Nelineární obvody	87
6.1. Charakteristiky a definice parametrů nelineárních prvků	87
6.1.1. Nelineární rezistor	87
6.1.2. Nelineární kapacitor	88
6.1.3. Nelineární induktor	88
6.1.4. Nelineární zdroj	89
6.1.5. Nelineární řízené zdroje	89
6.2. Analytické vyjádření charakteristik nelineárních prvků	89
6.2.1. Linearizace charakteristiky	89
6.2.2. Aproximace mocninovým polynomem	91
6.3. Analytické metody řešení nelineárních obvodů	93
6.3.1. Obecný přístup	93
6.3.2. Nelineární obvod se stejnosměrným zdrojem	94
6.3.3. Vznik vyšších harmonických složek	94
6.3.4. Vznik složek s kombinačními kmitočty	96
6.4. Metoda iterace	97
6.5. Grafické metody	98
6.5.1. Sériové zapojení nelineárních rezistorů	98
6.5.2. Paralelní zapojení nelineárních rezistorů	99
6.5.3. Sériové zapojení lineárního a nelineárního rezistoru	99
6.6. Přechodné děje v nelineárních obvodech	100
6.6.1. Metoda exaktního analytického řešení	100
6.6.2. Metoda linearizace charakteristiky	101
6.6.3. Metoda „krok za krokem“	102
7. Magnetické obvody	103
7.1. Základní veličiny a zákony magnetického pole	103
7.2. Vlastnosti materiálů pro magnetické obvody	104
7.3. Analýza magnetických obvodů	106
7.3.1. Magnetický obvod, analogie s elektrickým obvodem	106
7.3.2. Sériový magnetický obvod	107
7.3.3. Magnetické obvody s permanentním magnetem	109
7.3.4. Magnetické obvody pro střídavé magnetování	110
8. Homogenní vedení	112
8.1. Základní pojmy	112
8.2. Rovnice homogenního vedení	113
8.3. Harmonický ustálený stav na homogenním vedení	114
8.4. Šíření vln na vedení	117
8.5. Činitel odrazu	118
8.6. Přenosové vlastnosti vedení	119
8.6.1. Vedení jako přenosový článek	120
8.6.2. Nezkreslující vedení	121
8.6.3. Bezeztrátové vedení	121
8.6.4. Kmitočtové závislosti parametrů vedení	122
8.7. Analýza přechodných dějů na vedení	122
8.8. Přechodné děje na bezeztrátovém vedení	124
8.8.1. Bezeztrátové vedení zakončené rezistory	124
8.8.3. Bezeztrátové vedení zakončené reaktancí	125
8.9. Přenos impulsů na reálném vedení	126
LITERATURA	128