

# Obsah

<b>1 PASÍVNÍ DVOJPÓLY</b>	<b>6</b>
1.1 Impedanční a kmitočtové normování	7
1.2 Vlastnosti imitančních funkcí	9
1.3 Syntéza dvojpólů	10
1.3.1 Algoritmy syntézy dvojpólů LC	10
1.3.2 Algoritmy syntézy rozkladem $F(s)$ v řetězové zlomky	13
1.4 Algoritmy syntézy dvojpólů RC	15
<b>2 OBVODOVÉ FUNKCE LC DVOJBRANŮ</b>	<b>18</b>
2.1 Obrazové a provozní parametry dvojbranu	18
2.2 Charakteristická rovnice a charakteristická funkce filtru	24
2.3 Další obvodové funkce reaktančního dvojbranu vyjádřené provozním přenosem a charakteristickou funkcí filtru	27
<b>3 SYNTÉZA FILTRŮ LC</b>	<b>31</b>
3.1 Kmitočtové transformace	31
3.2 Realizace příčkových dvojbranů LC	35
3.2.1 Realizace dvojbranů z imitance odštěpením pólů v nekonečnu	35
3.2.2 Realizace dvojbranů z imitančních matic	37
3.2.3 Realizace dvojbranu z kaskádní matice	40
3.3 Syntéza filtrů s maximálně plochou charakteristikou útlumu (Butterworth)	46
3.3.1 Butterworthova aproximace	47
3.3.2 Skupinové zpoždění, impulsní a přechodové charakteristiky Butterworthových filtrů	52
3.3.3 Realizace Butterworthových filtrů	54
3.4 Syntéza filtrů s izoextremální charakteristikou útlumu v propustném pásmu (Čebyšev)	58
3.4.1 Čebyševova aproximace	58
3.4.2 Skupinové zpoždění, impulsní a přechodové charakteristiky Čebyševových filtrů	67
3.4.3 Realizace Čebyševových filtrů	70
3.5 Syntéza filtrů s izoextremální charakteristikou útlumu v nepropustném pásmu (Inverzní Čebyšev)	71
3.5.1 Inverzní Čebyševova aproximace	71
3.5.2 Realizace inverzních Čebyševových filtrů	73
3.6 Cauerovy eliptické filtry	74
3.6.1 Cauerova aproximace	74
3.6.2 Realizace Cauerových filtrů	77

3.6.3	Aritmeticko-geometrický průměr a eliptické funkce a integrály . . . . .	80
3.7	Filtry s maximálně plochým skupinovým zpožděním (Bessel) . . . . .	81
3.7.1	Besselova aproximace . . . . .	81
3.7.2	Skupinové zpoždění, impulsní a přechodové charakteristiky . . . . .	85
3.7.3	Realizace Besselových filtrů . . . . .	85
<b>4</b>	<b>IMPEDANČNÍ TRANSFORMACE A EKVIVALENTNÍ ZAPOJENÍ</b>	<b>89</b>
4.0.4	Vázané indukční cívky . . . . .	90
4.0.5	Nortonova transformace . . . . .	91
<b>5</b>	<b>AKTIVNÍ FILTRY</b>	<b>95</b>
5.1	Funkční bloky s operačními zesilovači . . . . .	95
5.1.1	Napětím řízený zdroj napětí (neinvertující zdroj napětí) . . . . .	96
5.1.2	Invertující zdroj napětí . . . . .	96
5.1.3	Invertující integrátor . . . . .	97
5.1.4	Neinvertující integrátor . . . . .	97
5.1.5	Imitanční konvertor . . . . .	97
5.1.6	Zobecněný imitanční konvertor (GIC) . . . . .	98
5.1.7	Ideální sumátor . . . . .	99
5.2	Přímá aplikace GIC v příčkových strukturách LC filtrů . . . . .	100
5.2.1	Realizace dolních propustí . . . . .	100
5.2.2	Realizace horních propustí . . . . .	102
5.2.3	Realizace pásmových propustí . . . . .	102
5.3	Kaskádní syntéza aktivních RC obvodů s operačními zesilovači . . . . .	105
5.3.1	Realizace dolní a horní propusti prvního řádu . . . . .	107
5.3.2	Realizace dolních propustí druhého řádu . . . . .	108
5.3.3	Realizace horních propustí druhého řádu . . . . .	110
5.3.4	Realizace pásmových propustí druhého řádu . . . . .	110
5.3.5	Eliptické sekce . . . . .	112
5.3.6	Aktivní RC obvody s integrátory . . . . .	114
<b>6</b>	<b>OBVODY SE SPÍNANÝMI KONDENZÁTORY (SC)</b>	<b>117</b>
6.1	Funkce větve s přepínaným kondenzátorem . . . . .	117
6.2	Prvky v integrované struktuře . . . . .	119
6.3	Charakterizace v rovině z . . . . .	119
6.4	Analýza aktivních obvodů SC . . . . .	121
6.5	Návrh filtrů SC . . . . .	121
<b>7</b>	<b>FÁZOVACÍ ČLÁNKY</b>	<b>123</b>
7.1	Přenosové funkce elementárních fázovacích článků . . . . .	123
7.1.1	Fázovací článek 1. řádu . . . . .	123
7.1.2	Fázovací článek 2. řádu . . . . .	124
7.2	Realizace fázovacích článků LC . . . . .	126
7.2.1	Fázovací článek 1. řádu . . . . .	127
7.2.2	Fázovací článek 2. řádu . . . . .	128
7.3	Realizace fázovacích článků aktivními RC obvody . . . . .	129
7.3.1	Aktivní fázovací článek 1. řádu . . . . .	130
7.3.2	Aktivní fázovací článek 2. řádu . . . . .	130
7.4	Syntéza zpožďovacích článků . . . . .	131

