

# Obsah

Předmluva . . . . .	6
Seznam použitých symbolů . . . . .	7
<b>I Teorie návrhu filtrů . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>1 Obecná část . . . . .</b>	<b>11</b>
1.1 Druhy a vlastnosti filtrů . . . . .	11
1.2 Provozní přenos u reaktančních filtrů . . . . .	14
1.3 Vlastnosti přenosové funkce . . . . .	15
1.4 Porovnání vlastností filtrů . . . . .	20
1.5 Další možnosti návrhu . . . . .	24
<b>2 Pasivní filtry . . . . .</b>	<b>27</b>
2.1 Butterworthovy filtry . . . . .	27
2.1.1 Požadavky na parametry filtru . . . . .	28
2.1.2 Rozložení pólů přenosové funkce . . . . .	30
2.2 Čebyševovy filtry . . . . .	32
2.2.1 Požadavky na parametry filtru . . . . .	32
2.2.2 Rozložení pólů přenosové funkce . . . . .	35
2.3 Obvodová realizace . . . . .	38
2.3.1 Butterworthovy filtry . . . . .	39
2.3.2 Čebyševovy filtry . . . . .	41
2.4 Besselovy filtry . . . . .	44
2.4.1 Kmitočtové charakteristiky . . . . .	48
2.4.2 Obvodová realizace . . . . .	49
2.5 Inverzní Čebyševovy filtry . . . . .	51
2.5.1 Požadavky na parametry . . . . .	52
2.5.2 Rozložení nul a pólů . . . . .	53
2.6 Cauerovy filtry . . . . .	58
2.6.1 Požadavky na parametry . . . . .	60
2.6.2 Rozložení nul a pólů . . . . .	61
2.6.3 Postup návrhu . . . . .	62
2.6.4 Jacobiho eliptický integrál a eliptické funkce . . . . .	66
2.7 Obvodová realizace . . . . .	70

2.8	Normování . . . . .	75
2.9	Kmitočtové transformace . . . . .	77
2.9.1	Odvození vztahů kmitočtových transformací. . . . .	77
2.9.2	Kmitočtové transformace obvodových prvků . . . . .	80
<b>3</b>	<b>Kaskádní syntéza aktivních filtrů</b>	<b>85</b>
3.1	Teoretické odvození. . . . .	85
3.2	Tvary základních přenosových funkcí . . . . .	89
3.3	Zásady návrhu aktivních filtrů . . . . .	94
3.4	Základní struktury pro aktivní filtry . . . . .	96
3.4.1	Zapojení pro filtry bez nulových bodů přenosu . . . . .	99
3.4.2	Využití Antoniova obecného impedančního konvertoru . .	109
3.4.3	Zapojení pro filtry s nulovými body přenosu . . . . .	112
3.4.4	Aktivní pásmové zádrže . . . . .	122
<b>4</b>	<b>Tabulky pro návrh filtrů</b>	<b>125</b>
	Kmitočtové transformace pasivních prvků . . . . .	126
	Ekvivalentní přeměny obvodů. . . . .	130
	Hodnoty koeficientu selektivity NDP inverzních Čebyševových filtrů. .	130
	Hodnoty koeficientu selektivity NDP Cauerových filtrů. . . . .	131
	Hodnoty stavebních prvků NDP Butterworthových filtrů . . . . .	132
	Hodnoty stavebních prvků NDP Besselových filtrů. . . . .	133
	Hodnoty stavebních prvků NDP Čebyševových filtrů. . . . .	134
	Zapojení pasivních NDP Butterworth, Čebyšev, Bessel. . . . .	135
	Hodnoty stavebních prvků NDP inverzní Čebyšev a Cauer . . . . .	136
	Zapojení aktivních filtrů Butterworth, Čebyšev, Bessel . . . . .	141
	Koeficienty aktivních Butterworthových a Besselových filtrů . . . . .	152
	Koeficienty aktivních Čebyševových filtrů . . . . .	153
	Zapojení aktivních inverzních Čebyševových a Cauerových filtrů . . .	154
	Syntetické prvky s GIC . . . . .	160
	Koeficienty aktivních NDP inverzních Čebyševových filtrů . . . . .	161
	Koeficienty aktivních NDP Cauerových filtrů . . . . .	164
<b>II</b>	<b>Příklady návrhu filtrů</b>	<b>173</b>
4.1	Návrhy pasivních filtrů . . . . .	175
4.1.1	Návrh Butterworthovy dolní propusti . . . . .	175
4.1.2	Návrh Čebyševovy dolní propusti . . . . .	175
4.1.3	Návrh Čebyševovy horní propusti . . . . .	177
4.1.4	Návrh Besselovy dolní propusti . . . . .	178
4.1.5	Návrh Čebyševovy pásmové propusti . . . . .	180
4.1.6	Návrh Čebyševovy pásmové zádrže . . . . .	181
4.1.7	Návrh inverzní Čebyševovy dolní propusti . . . . .	182
4.1.8	Návrh inverzní Čebyševovy horní propusti . . . . .	184
4.1.9	Návrh inverzní Čebyševovy pásmové propusti . . . . .	186
4.1.10	Návrh inverzní Čebyševovy pásmové zádrže . . . . .	187

4.1.11	Návrh Cauerovy dolní propusti . . . . .	189
4.1.12	Návrh Cauerovy horní propusti . . . . .	190
4.1.13	Návrh Cauerovy pásmové propusti . . . . .	192
4.1.14	Návrh Cauerovy pásmové zádrže . . . . .	195
4.2	Návrh aktivních filtrů . . . . .	198
4.2.1	Návrh Butterworthovy dolní propusti . . . . .	198
4.2.2	Návrh Čebyševovy horní propusti . . . . .	199
4.2.3	Návrh Besselovy dolní propusti . . . . .	201
4.2.4	Návrh širokopásmové pásmové propusti . . . . .	203
4.2.5	Návrh úzkopásmové pásmové propusti 4. řádu . . . . .	206
4.2.6	Návrh inverzní Čebyševovy dolní propusti . . . . .	208
4.2.7	Návrh inverzní Čebyševovy horní propusti . . . . .	212
4.2.8	Návrh Cauerovy dolní propusti . . . . .	217
4.2.9	Návrh Cauerovy horní propusti . . . . .	220
4.2.10	Návrh úzkopásmové Cauerovy pásmové propusti . . . . .	221
4.2.11	Návrh pásmové zádrže . . . . .	228
4.2.12	Návrh dolní propusti Brutonovou transformací. . . . .	230
4.2.13	Návrh horní propusti se syntetickou indukčností. . . . .	232
	<b>Rejstřík</b>	<b>232</b>
	<b>Literatura</b>	<b>237</b>