

Obsah

Seznam použitých symbolů	1
1 Úvod	5
2 Návrh filtru	7
2.1 Etapy návrhu	8
2.2 Technologická omezení	13
2.3 Definice požadavků	16
2.4 Aproximace	20
2.4.1 Standardní aproximace	20
2.4.2 Nestandardní aproximace	29
3 LC filtry	33
3.1 Algoritmy syntézy standardních i nestandardních filtrů	34
3.2 Návrh optimalizovaný na reálné součástky	42
3.3 Topologické úpravy a optimalizace hodnot prvků filtru	46
4 Filtry ARC	55
4.1 Současné možnosti a vývojové trendy v řešení ARC filtrů	55
4.2 Metody návrhu ARC filtrů	57
4.2.1 Filtry v proudovém módu	60
4.2.2 Podmínky optimálního návrhu ARC filtrů	61
4.3 FB pro ARC filtry	63
4.3.1 Zesilovače	64
4.3.2 Integrátory	70
4.3.3 Transformační dvojbrany	75
4.3.4 Syntetické obvodové prvky	80
5 Elementární filtry 2.řádu - SFB	89
5.1 SFB s jedním zesilovačem	91
5.1.1 Optimální návrh SFB s jedním OZ	94
5.1.2 Příklady vhodných zapojení SAB	96
5.1.3 Zhodnocení vlastností SFB s jedním aktivním prvkem	116
5.1.4 Vliv reálných parametrů zesilovače	118
5.2 SFB se dvěma zesilovači	120
5.3 SFB s více zesilovači	127
5.3.1 Tow-Thomasův bikvad	129
5.3.2 Ackerberg-Mossbergův bikvad	131
5.4 Další varianty bikvadů	138

5.4.1	Bikvady s proudovými konvejory	138
5.4.2	Bikvady s transkonduktančními zesilovači	140
6	ARC filtry vyšších řádů	143
6.1	Filtry se SFB	143
6.1.1	Filtry na principu kaskádní syntézy	143
6.1.2	Příklady návrhu filtrů kaskádní syntézou	148
6.2	Návrh na bázi prototypu LC	151
6.2.1	Simulace prvků LC prototypu	152
6.2.2	Simulace induktivních prvků v pasivní struktuře LC	152
6.2.3	Použití Brutonovy transformace a aplikace FDNR:	153
6.2.4	Funkční simulace LC prototypu	163
6.3	Nerreciprocitní reaktanční soustavy	188
6.3.1	Obvodové řešení nerreciprocitní reaktanční soustavy	189
6.3.2	Základní algoritmus syntézy	192
6.3.3	Stanovení výchozích kaskádních parametrů	199
6.3.4	Jiné typy filtrů	202
6.3.5	Filtry v proudovém módu	206
6.3.6	Podmínky optimálního návrhu	207
6.4	Filtry na bázi zobecněného děliče	208
6.4.1	Princip zobecněného děliče	209
6.4.2	Filtry 2.řádu	212
6.4.3	Fázovací články	216
7	Diskrétně pracující selektivní soustavy	220
7.1	Obecné vlastnosti diskrétně pracujících soustav	221
7.1.1	Uplatnění vzorkovacího principu	221
7.1.2	Aplikace transformace $\mathcal{Z}$	223
7.1.3	Pracovní režim diskrétně pracujících obvodů	225
7.2	Obvody se spínanými kapacitami	226
7.3	Obvody se spínanými proudy	230
7.3.1	Funkční bloky SI	231
7.4	Diskrétně pracující filtry SC a SI	235
7.4.1	Základní algoritmy návrhu filtrů SC a SI	236
7.4.2	Bikvady SC a SI	237
8	Simulace a analýza diskrétně pracujících analogových soustav	242
8.1	Metody a algoritmy simulace SC obvodů	242
8.1.1	Metoda ekvivalentních odporů	242
8.1.2	Metoda uzlových nábojových rovnic	243
8.1.3	Metoda stavové proměnné	245
8.1.4	Obecné řešení	246
8.1.5	Obvodové funkce SC soustav	247
8.1.6	Sestavení kapacitní matice a kmitočtová analýza SC obvodů	251

8.2	Metody a algoritmy simulace SI obvodů	264
8.2.1	Proudová paměťová buňka	265
8.2.2	Modelování proudové paměťové buňky	266
8.2.3	Rozšířená metoda uzlových napětí	268
8.2.4	Výpočet proudových přenosů SI obvodů	270
8.3	Využití programu MAPLE pro simulace SC a SI soustav	274
8.3.1	Analýza obvodů se spínanými kapacitory	275
8.3.2	Analýza obvodů se spínanými proudy	281
9	Dodatek	287
9.1	Používané typy přenosových funkcí	287
9.2	Vztah přenosové funkce a dvojbranových matic	290
9.3	Kmitočtové transformace	298
9.3.1	Transformace tolerančního schematu	299
9.3.2	Transformace obvodových prvků	299
9.3.3	Transformace přenosové funkce	300
9.4	Citlivosti	301
	Literatura	303
	Rejstřík	311