

Obsah

Předmluva	10
Seznam použitých symbolů	11
Seznam použitých značek	12
Úvod	14
A. ZÁKLADNÍ TEORETICKÉ POJMY	17
1. Základní matematické a logické vztahy používané v řídicí technice	19
1.1. Číselné soustavy	19
1.1.1. Všeobecné vlastnosti	19
1.1.2. Přirozená binární soustava	21
1.1.3. Osmičková soustava	22
1.2. Pojmy binární aritmetiky	22
1.2.1. Reprezentace negativních čísel	22
1.2.2. Binární aritmetika	23
1.2.2.1. Součet	23
1.2.2.2. Rozdíl	24
1.3. Pojem kódu	25
1.3.1. Vlastnosti přilehlosti	25
1.3.2. Kód přirozený a reflexivní	26
1.3.3. Dvojkově kódované desítkové kódy	28
1.4. Logické proměnné v kombinačních systémech	28
1.5. Boolovské operace	29
1.5.1. Operace s jednou proměnnou	29
1.5.2. Operace se dvěma proměnnými	30
1.6. Funkčně úplné operace a skupiny operací	36
1.7. Postuláty Boolovy algebry	37
1.8. Vennův diagram	39
1.8.1. Inkluzní vlastnosti	40
1.9. Logické značky	42
1.10. Reprezentace boolovských funkcí	44
1.10.1. Slovní zadání	44
1.10.2. Pravdivostní tabulka	44
1.10.3. Algebraický zápis	44
1.10.3.1. Kanonické formy	45
1.10.4. Číselný výraz boolovských funkcí	47

1.10.5.	Prahové logické funkce	48
1.10.5.1.	Definice. Klasifikace. Symbolika	48
1.10.5.2.	Majoritní funkce	49
1.10.5.3.	Vyjádření prahových funkcí funkcemi klasické logiky	50
1.10.5.4.	Zobecněné De Morganovo pravidlo	50
1.10.5.5.	Sdružování vstupních proměnných	50
1.10.6.	Obraz boolovské funkce	51
1.10.7.	Karnaughova mapa	52
1.10.8.	Některé doplňovací teoremy pro určité speciální formy boolovských funkcí	54
1.10.9.	Určité a neurčité boolovské funkce (horní a dolní mez)	55
1.11.	Zjednodušování a minimalizace boolovských funkcí	56
1.11.1.	Výklad problému	56
1.11.2.	Obecný princip zjednodušovacích metod	57
1.11.3.	Zjednodušovací metody používající Karnaughovy mapy	57
1.11.3.1.	Princip metody	57
1.11.3.2.	Funkce čtyř proměnných	58
1.11.3.3.	Poznámka k diskontinuitám	59
1.11.3.4.	Případ neurčitých funkcí	60
1.11.4.	Algebraické metody zjednodušování boolovských funkcí	61
1.11.5.	Quineova—McCluskeyova metoda	62
1.11.5.1.	Výklad metody	62
1.11.5.2.	Kalkul	63
1.11.5.2.1.	Literový tvar	66
1.11.5.2.2.	Použití binárních kombinací	66
1.11.5.2.3.	Dekadický a oktalový číselný tvar	66
1.11.5.3.	Formace minimálního sjednocení	67
1.11.5.4.	Případ neurčitých funkcí	69
1.11.6.	Konsenzuální a Tisonova metoda	71
1.12.	Cena obvodu	74
1.12.1.	Definice	74
1.12.2.	Obvody se členy ANI	74
1.13.	Simultánní funkce	75
1.14.	Úvod do sekvenčních systémů	76
1.14.1.	Všeobecně. Příklad	76
1.14.2.	Struktura a klasifikace sekvenčních systémů	84
1.14.2.1.	Struktura. Definice	84
1.14.2.2.	Vnitřní a totální stavy. Moorův a Mealyho automat	85
1.14.2.3.	Klasifikace	86
1.15.	Studium sekvenčních obvodů. Huffmanova metoda	87
1.15.1.	Úvod	87
1.15.2.	Princip Huffmanovy metody	87
1.15.3.	Výklad metody na příkladu	88
1.15.3.1.	Slovní znění úlohy	88
1.15.3.2.	Očíslování stavů. Stavový diagram	88
1.15.3.3.	Primitivní fázová tabulka	89
1.15.3.4.	Redukce primitivní fázové tabulky	90
1.15.3.5.	Uspořádání sekundárních proměnných	91
1.15.3.6.	Sekundární excitační matice	92
1.15.3.7.	Sestavení výstupní matice	93
1.15.3.8.	Sestavení logického diagramu	95

B. TEKUTINOVÁ DISKRÉTNÍ ZAŘÍZENÍ	97
2. Technická realizace logických funktořů	99
2.1. Úvod	99
2.2. Realizace diskřetních funkcí	99
2.3. Návrh souboru logických členů	104
2.3.1. Aktivní a pasivní logické členy	109
3. Tekutinové logické členy	110
3.1. Všeobecně	110
3.2. Potenciální pneumatické logické členy	111
3.2.1. Konstruční principy u aktivních potenciálních pneumatických logických členů	112
3.2.1.1. Třicestné přepínací ventily	113
3.2.1.1.1. Systém USEPPA	113
3.2.1.1.2. Systém DRELOBA	117
3.2.1.1.3. Systém PNEULOG	118
3.2.1.1.4. Systém TRANSIFLUX	119
3.2.1.1.5. Systém AIRLOG	120
3.2.1.1.6. Systém firmy Samsomatic	122
3.2.1.1.7. Pneumatický prahový logický člen	123
3.2.1.2. Dvoucestné ventily kombinované s odporovým děličem tlaku	127
3.2.1.2.1. Kulíčkový pneumatický logický člen	127
3.2.1.2.2. Logický člen firmy TECHNE	128
3.2.1.2.3. Systém PNEULOG firmy ZPA	129
3.2.2. Pasivní logické členy	131
3.2.3. Funkční parametry logických členů	132
3.2.4. Statická spínací charakteristika logických členů	134
3.2.5. Dynamika potenciálních pneumatických logických členů a obvodů	136
3.2.6. Způsob návrhu potenciálních logických obvodů	138
3.2.7. Závěr	142
3.3. Hydraulické potenciální členy	143
3.4. Proudové řídící členy, jejich charakteristika a možnosti použití	148
3.4.1. Historie proudových zesilovačů	148
3.4.2. Fyzikální základy	150
3.4.3. Analogový zesilovač s vychylováním proudu	152
3.4.4. Bistabilní zesilovač	157
3.4.5. Turbulentní zesilovač	161
3.4.6. Vírový zesilovač	164
3.4.7. Impaktní zesilovač	167
3.4.8. Kolenový zesilovač	167
3.4.9. Zesilovač s prstencovými tryskami	168
3.5. Stavebnice z fluidikových logických členů	168
3.5.1. Fluidiková stavebnice INOVA	168
3.5.2. Stavebnice AREKO	174
3.5.3. Stavebnice SOGIFLU	176
3.6. Oblasti a možnosti použití tekutinových členů	176
4. Tekutinové logické obvody	179
4.1. Všeobecně	179
4.2. Potenciální obvody	180

4.2.1.	Všeobecně	180
4.2.2.	Příklad automatického řízení pneumatického nakladače	180
4.3.	Fluidikové obvody	184
4.3.1.	Základní typy fluidikových diskretních zařízení a jejich klasifikace	184
4.3.2.	Jednoduché kombinační obvody	188
4.3.2.1.	Všeobecně	188
4.3.2.2.	Dvojitě hradlo	188
4.3.2.3.	Jednomístný kodér	189
4.3.2.4.	Výběrový obvod	189
4.3.2.5.	Posouvací obvod	190
4.3.3.	Jednoduché sekvenční obvody	192
4.3.3.1.	Všeobecně	192
4.3.3.2.	Paměťový binární člen	192
4.3.3.2.1.	Typ I. Klopný obvod s prioritním zapnutím	194
4.3.3.2.2.	Typ II. Klopný obvod s prioritním vypnutím	195
4.3.3.2.3.	Typ III. Klopný obvod bez priority	195
4.3.3.2.4.	Typ IV	196
4.3.3.2.5.	Paměť RS a JK. Realizace univerzálním funktorem	197
4.3.3.2.6.	Paměť JK	201
4.3.3.2.7.	Paměť D	202
4.3.3.2.8.	Symetricky řízená paměť	203
4.3.3.3.	Porovnávací obvod	203
4.3.3.4.	Přenos obsahu jedné paměti do druhé	204
4.3.3.4.1.	Všeobecně	204
4.3.3.4.2.	Přenos bez destrukce informace	204
4.3.3.4.3.	Přenos s destrukcí informace	209
4.3.3.4.3.1.	Přímá destrukce	209
4.3.3.4.3.2.	Nepřímá destrukce	210
4.3.3.5.	Číslicové komponenty	214
4.3.3.5.1.	Posuvné registry	214
4.3.3.5.2.	Čítače	230
4.3.3.5.3.	Aritmetické binární obvody	241
4.3.3.6.	Hodiny	270
4.3.3.7.	Centrální paměť	270
4.3.4.	Speciální obvod	270
4.3.4.1.	Imparitní kontrolní obvod	270
4.3.4.1.1.	Úvod	270
4.3.4.1.2.	Všeobecně	271
4.3.4.1.3.	Syntéza	271
4.3.4.1.4.	Závěr	276
5.	Periferní zařízení fluidikových řídicích obvodů	277
5.1.	Úvod	277
5.2.	Všeobecně ke konstrukci periferního zařízení	278
5.3.	Vstupní členy ke styku s obsluhou a se strojem	278
5.3.1.	Tlačítka	278
5.3.2.	Otočné vypínače a přepínače	280
5.3.3.	Koncové spínače	281
5.4.	Výstupní členy ke styku s obsluhou	282
5.5.	Převodníky — zesilovače fluidikových signálů	283

5.5.1. Pomocné zesilovače	283
5.5.2. Výkonové zesilovače	284
5.6. Závěr	285
6. Průmyslové aplikace fluidikového diskrétního řízení	286
6.1. Kontrola vrtáků	286
6.2. Bezpečnostní ovládání lisu	286
6.3. Řízení pracovního cyklu vyvrtávacího stroje	287
6.4. Automatické vrácení servomotoru	287
6.5. Zdroj řídicího signálu (čidlo polohy, tlačítko)	288
6.6. Čidlo polohy (koncový vypínač, tlačítko)	289
6.7. Bezpečnostní obvody	289
6.7.1. Zabezpečovací obvod I	289
6.7.2. Zabezpečovací obvod II	290
6.8. Regulace hladiny s uměle zavedenou necitlivostí	290
6.9. Automatické časování doby operace	293
6.10. Zpožďovací obvod	293
6.11. Zdvojovač frekvence a dvojcestný usměrňovač	294
6.12. Jednocestný usměrňovač	294
6.13. Dvoustupňový proporcionální zesilovač	295
6.14. Hybridní obvody	295
6.14.1. Dvoupolohová regulace plnění formy	295
6.14.2. Regulace a signalizace podtlaku ve stříkací kabině	296
Závěr	300
Literatura	302
Rejstřík	305