

OBSAH

1	ÚVOD	9
1.1	Stlačený vzduch, ideální a reálný plyn, viskozita, stlačitelnost	9
1.2	Pneumatický systém	12
2	PRVKY PNEUMATICKÝCH MECHANISMŮ	13
2.1	Vstupní a výstupní převodníky	13
2.1.1	Pneumatické vstupní převodníky – kompresory	14
2.1.1.1	Princip činnosti kompresorů	14
2.1.1.2	Vybrané charakteristické parametry kompresoru	15
2.1.1.3	Základní uspořádání objemových kompresorů	18
2.1.2	Pneumatické rotační motory	21
2.1.2.1	Princip činnosti rotačních pneumatických motorů (pneumotorů)	21
2.1.2.2	Teoretický střední indikovaný tlak, střední indikovaný tlak, účinnost	23
2.1.2.3	Charakteristiky pneumatických rotačních motorů	24
2.1.2.4	Konstrukční provedení pneumatických rotačních motorů	27
2.1.3	Pneumatické kyvné motory	33
2.1.4	Přímočaré pneumatické motory	39
2.1.4.1	Vybraná konstrukční řešení pneumatických přímočarých motorů	40
2.1.4.2	Tlumení v koncových polohách a fixace polohy (brzda)	48
2.1.4.3	Vlastnosti přímočarých motorů	51
2.1.4.4	Stanovení velikosti přímočarého motoru	54
2.1.4.5	Uchycení motoru, kontrola pístnice na vzpěr	56
2.2	Řídicí prvky	58
2.2.1	Rozváděče	59
2.2.1.1	Sedlové rozváděče	62
2.2.1.2	Šoupátkové rozváděče	65
2.2.1.3	Volba typu, způsobu ovládní a velikosti rozváděče	70
2.2.1.4	Zástavba rozváděčů v pneumatickém obvodu.	75
2.2.2	Jednosměrné ventily a ventily speciální	76
2.2.2.1	Jednosměrné ventily	76
2.2.2.2	Střídavé ventily	77
2.2.2.3	Dvoutlakové ventily	77
2.2.2.4	Rychloodvětrávací ventily	78
2.2.2.5	Volba velikosti ventilů	79
2.2.2.6	Pneumatické časové relé	80
2.2.3	Škrticí ventily	81
2.2.3.1	Volba velikosti škrticího ventilu	82
2.2.4	Prvky pro řízení tlaku	82
2.2.4.1	Pojistné ventily	82
2.2.4.2	Redukční ventily	83
2.2.4.3	Volba velikosti redukčního ventilu	85
2.2.4.4	Připojovací ventily	85
2.2.4.5	Tlakové spínače	86
2.2.4.6	Zesilovače tlaku	87

2.2.5	Proporcionální řídicí prvky	88
2.2.5.1	Proporcionální regulátory tlaku (proporcionální redukční ventily)	88
2.2.5.2	Volba velikosti proporcionálního regulátoru tlaku	91
2.2.5.3	Proporcionální regulátory průtoku (škrticí ventily a rozváděče)	92
2.2.5.4	Volba velikosti proporcionálního regulátoru průtoku (rozváděče)	92
2.3	Těsnění	94
2.4	Vedení a spojovací části	97
2.4.1	Plastové hadice	97
2.4.2	Šroubení	98
2.4.3	Tlumiče hluku	102
2.5	Podtlaková technika	104
2.5.1	Ejektory	105
2.5.2	Přísavky	109
2.5.2.1	Přístup k výpočtu aktivní přísavky	109
2.5.2.2	Konstrukce přísavek	110
2.5.2.3	Připojení přísavek ke zdroji podtlaku	112
3	VÝROBA, ROZVOD A ÚPRAVA STLAČENÉHO VZDUCHU	113
3.1	Výroba a rozvod stlačeného vzduchu	114
3.1.1	Kompresorové stanice	115
3.1.2	Rozvod stlačeného vzduchu	115
3.2	Jednotka úpravy stlačeného vzduchu	117
3.2.1	Prvky pro úpravu stlačeného vzduchu	117
3.2.1.1	Filtr s odlučovačem	117
3.2.1.2	Regulátor tlaku (redukční ventil)	119
3.2.1.3	Maznice	120
3.2.1.4	Uspořádání a volba velikosti jednotky úpravy stlačeného vzduchu	120
4	SYNTÉZA OBVODŮ PNEUMATICKÝCH MECHANISMŮ	123
4.1	Zdroj stlačeného vzduchu	123
4.2	Řízení rychlosti pohybu pneumatických motorů	124
4.3	Řízení velikosti síly nebo momentu na výstupu motoru	125
4.4	Řízení smyslu pohybu a zastavení motoru v požadované poloze	127
4.4.1	Řízení smyslu pohybu motoru	127
4.4.2	Řízení smyslu pohybu a zastavení motoru	129
4.5	Realizace logických a časových funkcí, jednoduché aplikace	133
5	ŘÍZENÍ PNEUMATICKÝCH MECHANISMŮ	138
5.1	Logické řídicí systémy	138
5.1.1	Signální členy	139

5.2	Přístup k návrhu řídicího obvodu	145
5.2.1	Obvodová schémata, označování prvků a pohybů	145
5.2.2	Popis a zobrazování průběhu pohybů motorů a stavu sepnutí hradicích členů	147
5.3	Pneumatické řízení s pevným programem, příklady	149
5.4	Řízení pneumatických mechanismů volně programovatelnou jednotkou	159
5.4.1	Programovatelný automat	159
5.4.2	Vytvoření programu	160
5.4.3	Programovací jazyky pro PLC	160
5.4.4	Příklady	162
5.5	Elektropneumatické regulační obvody	168
5.5.1	Řízení polohy, elektropneumatický polohový servomechanismus	169
5.5.2	Regulace polohy s rozváděči řízenými impulsní šířkovou modulací	172
5.5.3	Regulace průtoku	173
5.5.4	Elektropneumatické řízení tlaku	173
6	METODIKA NÁVRHU PNEUMATICKÉHO OBVODU	174
7	PŘÍKLADY APLIKACÍ PNEUMATICKÝCH MECHANISMŮ	182
LITERATURA		188