

Obsah

Předmluva	viii
I. Úvod	1
1.1 Statické vlastnosti prostředků	1
1.2 Dynamické vlastnosti prostředků	5
II. Rozdělení prostředků a vlastnosti médií	7
2.1 Rozdělení prostředků	7
2.2 Výroba stlačeného vzduchu	13
2.3 Vlastnosti hydraulických kapalin	14
III. Prostředky pro získávání informace	17
3.1 Úvod	17
3.2 Snímače polohy, rychlosti a zrychlení	24
3.2.1 Snímače polohy	24
3.2.1.1 Odporové snímače polohy spojitě	24
3.2.1.2 Odporové snímače polohy nespojitě	27
3.2.1.3 Kapacitní snímače polohy	28
3.2.1.4 Indukčnostní snímače polohy	32
3.2.1.5 Indukční snímače polohy	40
3.2.1.6 Optické snímače polohy	40
3.2.1.7 Ultrazvukové snímače polohy	43
3.2.2 Snímače rychlosti	44
3.2.3 Snímače zrychlení	46
3.3 Snímače síly, tlaku a tlakové diference	51
3.3.1 Základní pojmy	51
3.3.2 Elektrické snímače síly	52
3.3.2.1 Piezoelektrický snímač	52
3.3.2.2 Magnetické snímače síly	54
3.3.2.3 Tenzometrické snímače síly	55
3.3.3 Snímače tlaku	59
3.3.3.1 Kapalinové tlakoměry	59
3.3.3.2 Deformační tlakoměry	59
3.3.4 Snímače tlakové diference	60
3.4 Snímače průtoku tekutin	62
3.4.1 Základní pojmy	62

3.4.2	Rychlostní snímače průtoku	62
3.4.2.1	Průřezové snímače průtoku (měření průtoku škrticími orgány)	63
3.4.2.2	Plovákový průtokoměr	65
3.4.2.3	Turbinkový průtokoměr	66
3.4.2.4	Indukční průtokoměr	66
3.4.2.5	Ultrazvukový průtokoměr	67
3.4.2.6	Vírový průtokoměr	68
3.4.2.7	Anemometrický průtokoměr	68
3.4.3	Objemové snímače průtoku	68
3.4.3.1	Dávkovací průtokoměr	69
3.4.3.2	Plynoměry	69
3.4.4	Hmotnostní snímače průtoku	69
3.4.5	Měření průtoku v otevřených kanálech	70
3.5	Snímače hladiny	71
3.5.1	Úvod	71
3.5.2	Snímače pro nespojité měření hladiny	71
3.5.3	Snímače pro spojitě měření hladiny	72
3.5.3.1	Plovákový snímač hladiny	72
3.5.3.2	Kapacitní snímač hladiny	73
3.5.3.3	Hydrostatický snímač hladiny	74
3.5.3.4	Ultrazvukový snímač hladiny	75
3.5.3.5	Radarové snímače hladiny	75
3.5.3.6	Ionizační snímače hladiny	77
3.6	Snímače teploty a tepelného množství	77
3.6.1	Základní pojmy	77
3.6.2	Snímače pro dotykové měření teploty	78
3.6.2.1	Odporové kovové snímače teploty	78
3.6.2.2	Odporové polovodičové snímače teploty	79
3.6.2.3	Termoelektrické snímače teploty	85
3.6.2.4	Polovodičové snímače teploty s přechodem PN	88
3.6.2.5	Dilatační snímače teploty	90
3.6.2.6	Tlakové snímače teploty	92
3.6.3	Snímače pro bezdotykové měření teploty	93
3.6.4	Měření spotřeby tepla	95
3.7	Snímače fyzikálních a chemických vlastností kapalin a plynů	95
3.7.1	Úvod	95
3.7.2	Měření fyzikálních vlastností	96
3.7.2.1	Měření vlhkosti plynů	96
3.7.3	Měření chemických vlastností aplikací fyzikálních principů	97
3.7.3.1	Stanovení složení kapalin a plynů měřením elektrické vodivosti	97
3.7.3.2	Stanovení složení plynů na principu tepelné vodivosti	99
3.7.3.3	Stanovení složení plynů na principu magnetické susceptibility	99
3.7.4	Měření chemických vlastností aplikací chemických principů	100
3.7.4.1	Potenciometrická analýza kapalin	100
3.7.4.2	Potenciometrická analýza plynů	101

3.8	Snímače optických veličin	102
3.8.1	Základní pojmy	102
3.8.2	Typy snímačů a jejich vlastnosti	103
3.9	Snímače magnetických veličin	107
3.9.1	Základní pojmy	107
3.9.2	Typy snímačů a jejich vlastnosti	107
IV.	Prostředky pro přenos a úpravu signálů	111
4.1	Úvod	111
4.2	Signály a prostředky pro jejich úpravu	111
4.2.1	Mechanický signál	111
4.2.2	Pneumatický a hydraulický signál	112
4.2.3	Elektrický signál	113
4.2.4	Optický signál	113
4.2.5	Úprava signálů	116
4.3	Signálové a mezisystémové převodníky	117
4.4	Převod mezi spojitým a nespojitým signálem	119
4.4.1	Úvod	119
4.4.2	Analogově-číslicové převodníky	120
4.4.3	Číslicově-analogové převodníky	124
4.5	Přenos dat a sítě	126
4.5.1	Základní informace	126
4.6	Datové spoje	127
4.6.1	Přenosová média	129
4.6.2	Způsob přenosu signálu kanálem	130
4.6.3	Zabezpečení informace	131
4.6.4	Rozhraní	132
4.7	Počítačové sítě	137
4.7.1	Topologie sítí	139
4.7.1.1	Metody přístupu na spojovací vedení	141
4.7.2	Referenční model OSI	142
4.7.2.1	Popis modelu OSI	143
4.7.3	Technické prostředky sítí	144
4.7.3.1	Sítové operační systémy	145
4.7.3.2	Sběrnice PROFIBUS	147
4.7.4	Datová komunikace a síť CAN	148
4.7.5	Infračervené digitální sítě	151
4.7.6	Přenosové kanály	152
4.7.7	Koncentrátor	155
4.7.8	Skrambler	155
4.7.9	Modemy	156

V.	Prvky pro zpracování informace – řídicí členy	159
5.1	Úvod	159
5.2	Prvky pro matematické operace – zesilovače	159
5.2.1	Elektronické zesilovače	159
5.2.2	Pneumatické a hydraulické zesilovače	163
5.3	Prvky pro logické operace	165
5.3.1	Elektrické prvky pro logické operace	166
5.3.2	Elektronické prvky pro kombinační logické obvody	167
5.3.2.1	Úvod	167
5.3.2.2	Vlastnosti a charakteristiky logických obvodů s bipolárními tranzistory	168
5.3.2.3	Aplikační obvody s bipolárními tranzistory	172
5.3.2.4	Vlastnosti a charakteristiky logických obvodů s unipolárními tranzistory	178
5.3.2.5	Aplikační obvody s unipolárními tranzistory	180
5.3.3	Elektronické prvky pro sekvenční logické obvody	185
5.3.3.1	Úvod – základní pojmy, intuitivní a obecný postup návrhu SLO	185
5.3.3.2	Asynchronní SLO úroveňový	190
5.3.3.3	Řešené úlohy	195
5.3.3.4	Asynchronní SLO s pulzním vstupem	197
5.3.3.5	Synchronní SLO	197
5.3.3.6	SLO řízené hodinovým signálem (synchronní a asynchronní)	198
5.3.3.7	Prostředky pro realizaci SLO	199
5.3.3.8	Příklady	199
5.3.4	Programovatelné automaty	203
5.3.4.1	Úvod	203
5.3.4.2	Programování PLC	206
5.3.4.3	Popis provedení PLC	209
5.3.5	Pneumatické prvky pro logické operace	214
5.4	Ústřední regulační členy – regulátory	216
5.4.1	Úvod	216
5.4.2	Jednoúčelové a nespojitě regulátory	216
5.4.2.1	Přímočinné regulátory	217
5.4.2.2	Dvoupolohové a třípolohové regulátory bez zpětné vazby	217
5.4.2.3	Dvoupolohové regulátory se zpětnou vazbou	218
5.4.2.4	Třípolohové impulsní regulátory	220
5.4.3	Spojité regulátory	221
5.4.3.1	Úvod – princip a obecné vlastnosti spojitých regulátorů	221
5.4.3.2	Modifikace a přídavné funkce regulátorů	223
5.4.3.3	Elektrické spojitě regulátory	226
5.4.3.4	Elektrické číslicové regulátory	227
5.4.3.5	Pneumatické regulátory	229
5.4.3.6	Hydraulické regulátory	231

5.4.4	Rozvětvené regulační obvody a inteligentní regulátory	231
5.5	Prostředky ovládání	236
VI.	Akční prvky	241
6.1	Pohony	241
6.2	Elektrické pohony	242
6.2.1	Úvod	242
6.2.2	Elektrické motory	243
6.2.2.1	Stejnoseměrné motory	243
6.2.2.2	Indukční motory	247
6.2.2.3	Komutátorové motory	253
6.2.2.4	Synchronní motory	254
6.2.3	Speciální motory	259
6.2.3.1	Motory s piezoelektrickým pohonem	259
6.2.3.2	Pohon s odvalujícími se kroužky	261
6.3	Pneumatické pohony	261
6.4	Hydraulické pohony	267
6.5	Regulační orgány	268
VII.	Seznam použité a doporučené literatury	275
	Rejstřík	277