

O B S A H

Předmluva	7
1. <u>Úvod</u>	8
1.1. <u>Výběr čidel pro měření fyzikálních veličin</u>	12
1.2. <u>Obecná hlediska pro výběr měřících zařízení</u>	12
Literatura	16
2. <u>Principy analogových měřících členů</u>	17
2.1. <u>Snímače využívající změny ohmického odporu</u>	18
2.1.1. Snímače potenciometrické	18
2.1.2. Snímače, u kterých se změna odporu dosahuje pružnou deformací měrného materiálu	20
2.1.3. Snímače se změnou kontaktního odporu	22
2.1.4. Snímače, u kterých se odpor mění s teplotou	23
2.1.5. Fotorezistory	25
2.1.6. Bolometrické snímače	26
2.1.7. Snímače, u kterých je odpor závislý na tepelné vodivosti měřeného prostředí	27
2.2. <u>Snímače pracující jako zdroj elektromotorického napětí</u>	27
2.2.1. Termoelektrické snímače	27
2.2.2. Piezoelektrické snímače	29
2.2.3. Fotoelektrické články	31
2.2.4. Hallův snímač	33
2.2.5. Indukční snímače /generátorové/	33
2.3. <u>Kapacitní snímače</u>	36
2.4. <u>Indukčnostní snímače</u>	38
2.4.1. Snímače využívající změny indukčnosti cívky	38
2.4.2. Snímače využívající změny vzájemné indukčnosti cívek	40
2.5. <u>Snímače ionizační</u>	47
2.5.1. Ionizační snímače se střídavým elektrickým polem	47
2.5.2. Snímače, které využívají jaderné záření jako zdroj ionizace	47
2.5.3. Ionizační snímače termoemisií	49
Literatura	50
3. <u>Členy pro úpravu analogových signálů</u>	51
3.1. <u>Převodník stejnosměrného napětí na analogově modulované napětí</u>	51
3.1.1. Jednocestný diodový modulátor	51
3.1.2. Dvoucestný diodový modulátor	52
3.1.3. Transistorové modulátory	54
3.1.4. Modulátory s tranzistory MOS-FET	55
3.1.5. Modulátory s operačními zesilovači	57

3.2.	<u>Převodník amplitudově modulovaného napětí na stejnosměrné napětí</u>	58
3.2.1.	Amplitudový demodulátor součtový	59
3.2.2.	Amplitudový demodulátor spínací	63
3.2.3.	Amplitudové demodulátory s aktivními součástkami	65
3.2.4.	Převodník fáze střídavého napětí na stejnosměrné napětí	66
3.3.	<u>Frekvenční demodulátory</u>	67
3.4.	<u>Převodníky řídicího signálu na šířkově modulované impulsy a naopak</u>	68
3.4.1.	Převodník napětí /pulsní šířková modulace	68
3.4.2.	Převodník pulsní šířková modulace/napětí	69
3.5.	<u>Převodníky napětí/prouč, střídavé napětí/stejnosměrné</u>	71
3.5.1.	Převodníky U/I	71
3.5.2.	Převodníky I/U	
3.5.3.	Převodník střídavého napětí na stejnosměrné	72
3.6.	<u>Převodníky napětí/kmitočet</u>	75
3.6.1.	Převodník napětí/střída obdélníkového napětí	76
3.7.	<u>Převodníky pro impedanční a napěťové přizpůsobení</u>	77
3.7.1.	Převodníky s vysokým vstupním odporem a převodníky pro impedanční přizpůsobení	77
3.7.2.	Převodníky pro připojení odporových židel	80
3.7.3.	Převodník pro připojení snímačů se změnou elektrického náboje	82
3.7.4.	Převodníky pro připojení termočlánků	83
3.8.	<u>Filtry</u>	84
3.8.1.	Pasivní filtry	86
3.8.2.	Aktivní filtry	89
3.9.	<u>Obvody pro posouvání fáze</u>	94
	Literatura	95
4.	<u>Číslicové /digitální/snímače</u>	96
4.1.	<u>Přírůstkové snímače</u>	97
4.1.1.	Přírůstkové snímače kontaktní	97
4.1.2.	Přírůstkové snímače kapacitní	97
4.1.3.	Přírůstkové snímače fotoelektrické	97
4.1.4.	Přírůstkové snímače indukčnostní	99
4.1.5.	Přírůstkový Hallův snímač	100
4.1.6.	Přírůstkový ionizační Geiger-Müllerův snímač	100
4.1.7.	Laserinterferometr	101
		102
4.2.	<u>Absolutní snímače</u>	102
4.2.1.	Absolutní snímače kontaktní	102
4.2.2.	Fotoelektrické absolutní snímače	102
4.3.	<u>Cyklicky absolutní snímače</u>	104
4.3.1.	Kapacitní snímače	104
4.3.2.	Indukčnostní cyklicky absolutní snímače	104
4.3.3.	Fotoelektrické cyklicky absolutní snímače	106

4.4.	<u>Principy snímačů používaných pro měření logických proměnných</u>	106
4.5.	<u>Způsoby zpracování signálů přírůstkových snímačů</u>	108
4.5.1.	Obvody pro rozlišení směru otáčení	108
4.5.2.	Principy vyhodnocení otáček	110
4.6.	<u>Způsoby zpracování signálů cyklicky absolutních snímačů</u>	112
	<u>Literatura</u>	114
5.	<u>Členy pro úpravu a unifikaci číslicových signálů</u>	115
5.1.	<u>Obvody pro unifikaci číslicových signálů</u>	115
5.2.	<u>Obvody pro úpravu číslicových signálů</u>	116
5.3.	<u>Kódy používané v číslicových systémech</u>	120
	5.3.1. Grayův kód	121
	5.3.2. Aikenův kód	122
	5.3.3. Kódy p z u	122
	5.3.4. Převod kódu	123
5.4.	<u>Galvanické oddělení signálů</u>	124
	<u>Literatura</u>	126
6.	<u>Členy pro převod analogových a číslicových signálů</u>	127
6.1.	<u>Členy pro převod číslicových signálů</u>	127
	6.1.1. Převodníky číslo - napětí, číslo - proud	127
	6.1.2. Funkce a principy Č/A převodníků	128
	6.1.3. Převodníky Č/A s napěťovými spínači	129
	6.1.4. Převodníky Č/A s proudovými spínači	132
	6.1.5. Kódy používané u Č/A převodníků	133
	6.1.6. Parametry a přesnost Č/A převodníků	136
	6.1.7. Násobící převodníky Č/A	138
	6.1.8. Příklady zapojení Č/A převodníků	139
	6.1.9. Převodníky číslo-frekvence	143
	6.1.10. Převodníky číslo-fáze	144
6.2.	<u>Členy pro převod analogových signálů</u>	146
	6.2.1. Převodníky napětí - číslo, proud - číslo	146
	6.2.2. Funkce a principy A/Č převodníků	147
	6.2.3. Převodníky A/Č s dvojitou integrací	147
	6.2.4. Metoda kvantované zpětné vazby	148
	6.2.5. Převodníky A/Č s mezipřevodem na kmitočty	150
	6.2.6. Kompenzační A/Č převodníky	151
	6.2.7. Čítací a sledovací převodníky A/Č	152
	6.2.8. Paralelní A/Č převodníky	154
	6.2.9. Parametry a přesnost A/Č převodníků	155
	6.2.10. Příklady zapojení A/Č převodníků	161
	6.2.11. Převodníky číslo - frekvence	163
	6.2.12. Diferenční členy	164
	6.2.13. Soustava analogových vstupů	167
	6.2.14. Multiplaxery	170
6.3.	<u>Příklad realizace desky analogových vstupů a výstupů</u>	177
	<u>Literatura</u>	173

7.	<u>Příklady sestavení matematického modelu snímačů</u>	174
7.1.	<u>Rozbor vlastností čtyřvodičových potenciometrických snímačů</u>	174
7.2.	<u>Potenciometrický snímač s plovákem</u>	177
7.3.	<u>Výpočet zesílení /citlivosti/ můstkového a diferenciálního zapojení snímačů</u>	178
7.3.1.	Zesílení stejnosměrného můstkového zapojení	178
7.3.2.	Citlivost můstkového zapojení snímačů na střídavý proud	181
7.3.3.	Citlivost diferenciálního zapojení snímačů	181
7.4.	<u>Tachometrický můstek</u>	183
7.4.1.	Tachometrický můstek pro stejnosměrný motor s cizím buzením	183
7.4.2.	Tachomůstek pro dvojfázový asynchronní motorek	185
7.5.	<u>Matematický popis dynamických vlastností dvojice selsynů můstku</u>	186
7.6.	<u>Výpočet statické charakteristiky analyzátoru plynu</u>	188
7.7.	<u>Výpočet vlastností šroubového kapacitního snímače</u>	191
7.8.	<u>Rozbor přesnosti indukčních cyklicky absolutních snímačů</u>	193
	Literatura	197
8.	<u>Připojení snímačů k technologickému procesu</u>	198
8.1.	<u>Zásady pro připojení manometru</u>	198
8.2.	<u>Zásady pro instalaci těsnění plováku</u>	199
8.3.	<u>Zásady pro instalaci termočlánků a odporových teploměrů</u>	200
8.4.	<u>Zásady pro upevnění rotačních snímačů</u>	201
8.5.	<u>Zásady pro upevnění koncových spínačů</u>	202
	Literatura	202