

OBSAH

Str.

ÚVOD	5
1. SENZOR	5
1.1. Statické vlastnosti senzorů	11
1.2. Dynamické vlastnosti senzorů	17
1.3. Vybrané metody zmenšení chyb senzorů	20
2. SENZORY TEPLOTY	32
2.1. Měření teploty	32
2.2. Elektrické teploměry	33
2.2.1. Odporové kovové senzory teploty	33
2.2.2. Odporové polovodičové senzory teploty	35
2.2.3. Měřicí obvody pro vyhodnocování odporových senzorů teploty	39
2.2.4. Monokrystalické PN senzory teploty	44
2.2.5. Měřicí obvody pro PN senzory teploty	46
2.2.6. Termoelektrické senzory teploty	48
2.2.7. Měřicí obvody termoelektrických článků	49
2.3. Krystalový teploměr	53
2.4. Časová konstanta senzoru teploty	54
2.5. Měření povrchové teploty kontaktním senzorem teploty	54
2.6. Bezdotykové měření teplot (pyrometrie)	55
2.6.1. Základní vztahy používané v pyrometrii	55
2.6.2. Rozdělení pyrometrických metod dle spektra vlnových délek	57
2.6.3. Senzory infračerveného záření	61
2.6.3.1. Základní parametry senzorů záření	61
2.6.3.2. Rozdělení senzorů infračerveného záření	61
2.6.4. Parazitní vlivy při bezdotykovém měření teploty	64
3. PŘEHLED FYZIKÁLNÍCH PRINCIPŮ SENZORŮ VELIČIN Z OBORU MECHANIKY	64
3.1. Odporová tenzometrie	64
3.2. Piezoelektrické senzory	73
3.3. Mikroelektronické rezonanční senzory	77
3.3.1. Senzory s povrchovými akustickými vlnami (PAV - senzory)	77
3.3.2. Mikroelektronické mechanické rezonanční senzory	78
3.4. Magnetické senzory	78
3.4.1. Magnetoelastické senzory	78
3.4.2. Magnetogalvanické senzory	81
3.4.3. Wiegandův senzor	82
3.5. Indukčnostní a indukční senzory	83
3.6. Kapacitní senzory	87

4. SENZORY SÍLY, MOMENTU SÍLY A TLAKU	92
4.1. Deformační členy senzorů síly, krouticího momentu a tlaku	92
4.1.1. Deformační členy s odporovými tenzometry	92
4.1.2. Deformační členy s kapacitními, magnetickými a jinými senzory deformace	96
4.2. Rezonanční senzory síly a tlaku	97
5. SENZORY ZRYCHLENÍ	99
6. SENZORY POLOHY A POSUVU	101
6.1. Indukčnostní a transformátorové senzory polohy	101
6.2. Kapacitní senzory polohy a posuvu	105
6.2.1. Diferenční senzor posunutí	106
6.2.2. Kapacitní senzor výšky hladiny kapaliny	107
6.3. Odporové senzory polohy	108
6.4. Optoelektronické senzory polohy a posuvu	109
6.4.1. PSD senzor (Position-sensitive photo-detector)	109
6.4.2. Inkrementální optoelektronické senzory	110
6.4.3. Číslíkový optoelektronický senzor polohy	111
6.4.4. Senzor polohy s Michelsonovým interferometrem	112
6.4.5. Optoelektronické CCD senzory polohy	113
7. OPTICKÉ VLÁKNOVÉ SENZORY NEELEKTRICKÝCH VELIČIN	117
7.1. Rozdělení optických vláknových senzorů	118
7.2. Základní pojmy z teorie šíření světla vlnovodem	118
7.3. OVS s amplitudovou modulací	119
7.4. OVS s fázovou modulací	121
7.5. OVS s polarizační modulací	123
7.6. OVS s modulací vlnové délky	124
7.7. OVS s modulací časového šíření impulsů	125
8. POLOVODIČOVÉ CHEMICKÉ SENZORY	125
9. BIOSENZORY	128
10. VYBRANÉ TYPY SENZORŮ PRŮTOKU KAPALIN A PLYNŮ	129
10.1. Coriolisův senzor hmotnostního průtoku tekutin	129
10.2. Tepelné senzory hmotnostního průtoku	131
10.3. Turbinkový senzor objemového průtoku	133
10.4. Indukční senzor objemového průtoku kapalin	134
10.5. Ultrazvukový senzor průtoku kapalin	135
POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	137
PŘÍLOHY	138