

1. VÝZNAM EXPERIMENTU PRO VĚDU A PRAXI	7
1.1. Význam a cíl měření	7
1.2. Rozdělení měřicí techniky	8
1.3. Uspořádání měření	8
2. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE	9
2.1. Základní pojmy	9
2.2. Statická charakteristika přístroje	11
2.3. Rovnováha na přístroji	14
2.4. Statické vlastnosti přístrojů	15
2.4.1. Přesnost přístroje	16
2.4.2. Citlivost přístrojů	17
2.4.3. Spolehlivost přístrojů	17
2.4.4. Životnost přístrojů	21
2.5. Dynamické vlastnosti přístrojů	22
2.5.1. Přejchodová charakteristika	22
2.5.2. Frekvenční charakteristika	24
2.5.3. Idneární charakteristika	25
2.6. Informační vlastnosti přístrojů	26
2.6.1. Informační obsah měřicích přístrojů	26
2.6.2. Informační kapacita měřicích přístrojů	27
2.6.3. Informační vlastnosti měřených veličin	28
3. MĚŘENÍ SÍLY	30
3.1. Definice a jednotky	30
3.2. Porovnávací metody	30
3.3. Metody měření silových účinků na plastická tělesa	31
3.3.1. Mechanicko - optické systémy	31
3.3.2. Hydraulické a pneumatické siloměry	31
3.3.3. Elektrické siloměry	32
3.3.3.1. Reostatové snímače	32
3.3.3.2. Potenciometrické snímače	33
3.3.3.3. Uhlíkové snímače	33
3.3.3.4. Tenzometrie	34
3.3.3.5. Mústková měření	36
4. MĚŘENÍ KROUTÍCÍHO MOMENTU	38
4.1. Princip měření krouťícího momentu na rotujícíh hřídeli	38
5. MĚŘENÍ TLAKU	42
5.1. Definice a jednotky	42
5.2. Přístroje pro měření tlaku	42
5.2.1. Kapalínové tlakoměry	43
5.2.1.1. U - trubícové tlakoměry	44
5.2.1.2. Nádobkové tlakoměry	44
5.2.1.3. Mikromanometr se sklopnou stupnicí	45
5.2.1.4. Staniční barometr	46
5.2.1.5. Plovákový tlakoměr	46
5.2.1.6. Prstencové tlakoměry	47

5.2.1.7. Kompresní MacLeodův vakuometr	48
5.2.2. Pístové tlakoměry	49
5.2.3. Zvonové tlakoměry	49
5.2.3.1. Zvonové manometry s účinkem vztlaku	49
5.2.3.2. Zvonové tlakoměry bez účinků vztlaku	50
5.2.4. Deformační tlakoměry	51
5.2.4.1. Trubicové tlakoměry	51
5.2.4.2. Membránové tlakoměry	52
5.2.4.3. Krabicové tlakoměry	54
5.2.4.4. Vlnovcové tlakoměry	54
5.2.5. Elektrické tlakoměry	54
5.2.5.1. Ionizační vakuometr	54
5.2.5.2. Bolometrický (Piraniho) vakuometr	55
5.2.5.3. Odporový tlakoměr	56
5.2.6. Současný stav a směry vývoje snímačů tlaku	56
5.2.6.1. Snímače tlaku s Bourdonovou trubicí	56
5.2.6.2. Snímače tlaku s membránou	57
5.2.6.3. Snímače tlaku s polovodičovými tenzometry	59
5.2.6.4. Snímače s přímou přeměnou tlaku na elektrickou veličinu	62
5.2.6.4.1. Piezoelektrické snímače tlaku	62
5.2.6.4.2. Snímače tlaku s povrchovou akustickou vlnou	63
5.2.6.4.3. Snímače tlaku s akustickým rezonátorem	64
6. MĚŘENÍ TEPLoty	67
6.1. Základní pojmy a teplotní stupnice	67
6.2. Přístroje k měření teploty - teploměry	70
6.2.1. Dotykové dilatační teploměry	70
6.2.1.1. Skleněné kapalinové teploměry	70
6.2.1.2. Kapalinové tlakové teploměry	73
6.2.1.3. Parní tlakové teploměry	74
6.2.1.4. Plynové teploměry	75
6.2.1.5. Tyčové teploměry	76
6.2.1.6. Bimetalické teploměry	76
6.2.2. Elektrické teploměry	77
6.2.2.1. Termoelektrické teploměry	78
6.2.2.2. Odporové teploměry	83
6.2.3. Praktické měření teploty	91
6.2.3.1. Měření teploty v uzavřených aparátech	92
6.2.3.2. Měření povrchových teplot	92
6.2.3.3. Měření teploty v otevřených nádobách	93
6.2.4. Pyrometry	93
6.2.4.1. Pyrometry úhrnné (radiační)	93
6.2.4.2. Pásmové pyrometry (fotoelektrické)	94
6.2.4.3. Spektrální pyrometry (jasové)	95
6.2.4.4. Distribuční pyrometry (barvové)	96
7. MĚŘENÍ RYCHLOSTI PROUDĚNÍ	98
7.1. Měření rychlosti tlakovými sondami	98
7.2. Anemometry	104
7.2.1. Mechanické anemometry a vodní křídla	104
7.2.2. Žhavené anemometry (termoanemometry)	105

7.2.3. Termistorové anemometry	106
7.2.4. Laserové anemometry	107
8. MĚŘENÍ PRŮTOKU A MNOŽSTVÍ TEKUTIN	112
8.1. Objemové průtokoměry	113
8.1.1. Oválový průtokeměr	113
8.1.2. Měřidlo s krouživým pístem	113
8.1.3. Bubnová měřidla	114
8.1.4. Průtokoměry s přerušovanou činností	115
8.2. Rychlostní průtokoměry	116
8.2.1. Rychlostní průtokoměry s měřením tlakové difference	116
8.2.1.1. Kapilární průtokoměr	116
8.2.1.2. Kolenový průtokoměr	117
8.2.1.3. Průřezová měřidla průtoku	119
8.2.1.3.1. Škrťící orgány	120
8.2.1.3.2. Podmínky správného měření	123
8.2.1.3.3. Přístroje používané při měření průtoku	124
8.2.1.3.4. Návrh škrťícího orgánu	124
8.2.1.3.5. Vliv změn parametrů měřeného prostředí na přesnost měření ..	126
8.3. Průtokoměry využívající dynamické účinky měřené kapaliny	127
8.3.1. Plovákové průtokoměry	127
8.3.2. Náporové průtokoměry	129
8.4. Průtokoměry založené na hydrodynamickém principu	130
8.4.1. Vírové průtokoměry	130
8.4.2. Vířivé průtokoměry	131
8.4.3. Fluidikové průtokoměry	131
8.5. Využití jiných fyzikálních principů k měření průtoku kapalin	132
8.5.1. Ultrazvukové průtokoměry	132
8.5.2. Tepelné průtokoměry	133
8.5.3. Indukční průtokoměry	134
9. MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY	135
9.1. Průhledové stavoznaky	135
9.2. Plovákové stavoznaky	136
9.3. Hydrostatické stavoznaky	137
9.4. Pneumatické stavoznaky	138
9.5. Ultrazvukové stavoznaky	139
9.6. Izotopové stavoznaky	140
9.7. Elektrické stavoznaky	140
10. MĚŘENÍ ODBĚRU MNOŽSTVÍ TEPLA	142
10.1. Mechanické měřiče odběru tepla	143
10.2. Elektrické (elektronické) měřiče odběru tepla	143
11. MĚŘENÍ VLHKOSTI	146
11.1. Stanovení vlhkosti atmosférického vzduchu	146
11.1.1. Vyjádření vlhkosti vzduchu	146
11.1.2. Měření vlhkosti vzduchu	148
11.1.2.1. Psychrometrická metoda	148
11.1.2.2. Kondenzační metoda	149
11.1.2.3. Hygrometrická metoda	150
11.2. Vlhkost partikulárních látek	152
Seznam použité literatury	153