

OBSAH :

Obsah.....	1
Seznam použitých značek a symbolů	3
1 Teplota	4
1.1 Teplota a teplotní stupnice	4
1.1.1 Podstata teploty	4
1.1.2 Měření teploty	4
1.2 Časová konstanta teploměrů	7
2 Kontaktní měření teplot	8
2.1 Základní měřicí přístroje založené na termodynamických vlastnostech látek	8
2.1.1 Dilatační teploměry kapalinové.....	8
2.1.2 Tlakové teploměry	8
2.1.3 Dilatační teploměry založené na roztažnosti pevných látek.....	9
2.2 Elektrické odporové teploměry	11
2.2.1 Odporové teploměry polovodičové	14
2.3 Termočlánky	16
2.3.1 Princip termočlánku.....	16
2.3.2 Konstrukční řešení termočlánků.....	18
2.3.3 Materiály a jejich vlastnosti.....	19
2.4 Akustický (ultrazvukový) systém měření teploty	21
2.5 Měření povrchových teplot dotykovými teploměry.....	23
3 Bezkontaktní měření teplot.....	25
3.1 Úvod k záření	25
3.2 Základní pojmy a zákony	26
3.2.1 Zákony záření dokonale černého tělesa.....	27
3.2.2 Záření skutečných těles	28
3.2.3 Poznámky k vlivu odrazů a volbě soustavy	30
3.2.4 Záření plynů a par.....	31
3.2.5 Tepelné záření plamene.....	32
3.3 Měření teplot bezdotykovými teploměry	33
3.3.1 Optický pyrometr.....	33
3.3.2 Radiační pyrometr	34
3.3.3 Základní části radiačního pyrometru	35
3.3.4 Důležité informace o způsobu měření.....	36
3.3.5 Speciální radiační pyrometry.....	37
3.4 Snímání teplot termovizní kamerou	38
3.4.1 Uplatnění termovizní kamery	38
3.5 Popis termovizní kamery.....	39
3.5.1 Co ovlivňuje kvalitu výsledného termosnímku	41
3.5.2 Příklady nejrozšířenějších výrobků	43
4 Způsoby měření v energetice.....	45
4.1 Diagnostika spalovacího procesu	45
4.1.1 Provozní měření v energetice	45
4.1.2 Diagnostická měření v energetice	45
4.1.3 Metody měření teplot ve spalovací komoře	46
4.1.4 Měřicí technika	46
4.2 Měření středních teplot	47
4.3 Diagnostické měření ve spalovacích komorách	48
4.3.1 Optické pyrometry.....	48

4.3.2	Termočlánky	49
4.3.2.1	Chlazené sondy	49
4.3.2.2	Měření teploty stacionární nebo cirkulující fluidní vrstvy	51
4.3.2.3	Měření teploty plynného prostředí spalovací komory - v oblasti ohříváků, výparníku a přehříváku páry	52
5	Přesnost měření a tolerance	55
5.1	Chyby vznikající při měření	55
5.2	Velikost soustavné chyby při měření v energetických zařízeních	55
5.2.1	Výpočet soustavné chyby nestíněného termočlánku	55
5.2.2	Výpočet soustavné chyby při použití jednoduché stínící stěny	56
5.2.3	Náhodné chyby	58
5.2.4	Výpočet soustavné chyby rtuťového teploměru	59