

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 Termočláanky | 16 |
| 2.3.1 Princip termočláanky..... | 16 |
| 2.3.2 Konstrukční řešení termočláanky..... | 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 | Vypočet soustavné chyby při použití jednoduché stínící stěny..... | 56 |
| 5.2.3 | Náhodné chyby | 58 |
| 5.2.4 | Výpočet soustavné chyby rtuťového teploměru..... | 59 |