

# Čo je dobré vedieť o bezkontaktnom meraní teploty?

Skôr, ako začneme uvažovať o zakúpení bezkontaktného teplomera, treba zvážiť mnoho okolností a poznať aspoň základné podmienky nasadenia takejto techniky.



Všetky telesá s teplotou vyššou ako absolútna nula emitujú infračervené žiarenie s vlnovou dĺžkou 0,7 až 1000 mikróvov. Pre technické meranie je zaujímavý rozsah 0,7 ÷ 20 mikróvov. Intenzita infračerveného žiarenia je úmerná teplote telesa, čo sa využíva na nepriame bezkontaktné meranie povrchovej teploty predmetov.

Dôležité je poznať vplyv vlastností povrchu vyžarujúceho predmetu na meranie. Ideálny žiarič – čierne teleso – vyžaruje 100 % energie. Bežné, tzv. sivé telesá však vyžarujú len určitú časť energie. Pomer žiarenia vyžiareného sivým telesom a ideálnym žiarivom pri rovnakej teplote sa nazýva súčiniteľ emisivity alebo emisný faktor. Mnohé nekovy ako drevo, guma, kamene, organické materiály majú emisivitu medzi 0,8 a 0,95. Naproti tomu kovy, najmä ak majú lesklé plochy, majú emisivitu 0,1. Preto ak chceme merať teplotu infračervenými pyrometrami, musíme poznať emisný faktor meraného objektu a musíme mať k dispozícii prístroj umožňujúci vloženie korekcie.

Na zistenie hodnoty emisného faktora pre daný objekt existuje niekoľko metód. Niektoré pyrometre, napr. AMiR 7814, majú prídavný kontaktný teplomer a dvojitý displej meranej teploty. Koefficient sa v prístroji mení dovedy, kým sa teplota meraná kontaktným teplomerom a infra-

červeným pyrometrom nerovnajú. Tento koeficient je potom emisným faktorom daného objektu. Dajú sa použiť aj čierne samolepky alebo sprej s emisným koeficientom 0,95. Prístroje AMiR 7805 alebo lacnejšie modely z modelového radu 7811 určené na orientačné meranie relatívneho oteplenia (napr. pri kontrole kontaktov v elektrických rozvodniach) alebo meranie diferencie teplôt (napr. kontrola tesnosti termoskových vložiek) nemajú funkciu korekcie emisného faktora. Všetky kvalitnejšie prenosné prístroje radu AMiR 7813 a 7814 by však už bez možnosti vloženia tohto súčiniteľa pomocou tastatúry nemohli dosiahnuť deklarovanú presnosť absolútnej nameranej hodnoty 2 % alebo kvalitnejšie prístroje až 1 % z nameranej hodnoty.

## Čo robiť pri výskyte prachu, dymu a aerosólov na mieste merania?

Energia žiarenia dopadajúceho na senzor pyrometra môže byť ovplyvnená, ak je atmosféra znečistená. V tomto prípade treba použiť vzduchovú komoru pred objektívom, ktorá zabráni usádzaniu nečistôt na objektíve. V niektorých technologických prípadoch je riešením dvojpásmový pyrometer, nazývaný tiež pomerový, ktorý pracuje s dvoma vlnovými dĺžkami a eliminuje negatívny vplyv prachu, dymu alebo pary.

## Čo robiť pri vysokej teplote v okolí meraného objektu?

V takomto prípade treba chrániť samotnú meraciu hlavicu prídavným plášťom na chladenie vzduchom alebo studenou vodou, oplatí sa súčasne ofukovať optiku. Dôležité je odtieniť prídavné žiarice, ktoré môžu negatívne ovplyvniť nameraný údaj. Ak to nie je možné, treba použiť prístroj s funkciou kompenzácie teploty okolia meraného objektu.

## Čo robiť pri meraní vo vákuu?

Vo vákuových peciach treba merať cez okienko. Pri použití bežného skla to však nie je možné. Musí sa vložiť sklíčko prepúšťajúce vlnové dĺžky zhodné s vlnovou dĺžkou, pri ktorej sníma detektor prístroja. Pri meraní vysokej teploty to môže byť kremenné sklo alebo kremík, pri meraní nízkej teploty s rozsahom spektra prijímaného detektorom 8 ÷ 14 μm to môže byť germánium, antimir, selenid zinku alebo zafír. Rovnako dôležitá je hrúbka skla, rozdiel tlakov, udržanie čistoty na oboch stranách. Na zvýšenie priepustnosti je vhodné naniesť antireflexnú vrstvu.

Na priemyselné kontinuálne meranie teploty je k dispozícii celý rad tzv. infračervených meracích hlavíc. Moderné priemyselné meracie hlavice sú už vybavené chladením, vynikajúcou optikou (až 300 : 1), laserovým alebo optickým zameriavaním. Dodávame prístroje s optikou oddelenou od detektora optickým vláknom, elektronikou umožňujúcou štandardné analógové či číslicové výstupy. Servis sme dostali na úroveň, keď môžeme cez internet preskúmať stav meracej hlavice, zistiť poruchu a v niektorých prípadoch ju aj odstrániť bez nutnosti cestovať na miesto nasadenia.

teplotný rozsah cca (°C)	spektrálna citlivosť (μm)	príklad použitia
0 ÷ 800	8 ÷ 14	všetky nekovy, drevo, papier, textil, podlahová krytina, asfalt, nátery, potraviny, farmaceutika, pri tlačení, laminovaní, sušení, spájkovaní, prevencii požiarov, v skladoch a podobne
10 ÷ 360	3 ÷ 5	výroba a spracovanie polyesterových fólií, fluoroplastov, teflonu, akrylu, polyamidu, acetylcelulózy, polyuretánu, PVC, polykarbonátov
260 ÷ 1650	7 ÷ 18	meranie povrchu skla pri temperovaní, tvrdení, tvarovaní, kaširovaní
200 ÷ 1200	7,9	spracovanie kovov, žiarové zinkovanie, taviace, vysoké a rotačné pece, hrubé sklo (malý vplyv CO <sub>2</sub> v atmosfére – spaliny)
30 ÷ 340	5,0	výroba a spracovanie polyetylénových, polypropylénových, polystyrolových a iných fólií
400 ÷ 3000	3,9	spracovanie kovov, indukčný ohrev, taviace pece, výroba skla, výskum
200 ÷ 1800	3,43	tepelné spracovanie ocele, ohýbanie, kalenie, žíhanie
500 ÷ 3000	2,2	výroba ocele, taveniny kovov, najvyššia presnosť pri legovaní, liatí, tepelnom spracovaní kovov, spracovaní skla, keramiky, polovodičov, chemikálií

Príklady použitia infrapyrometrov



**Areko, s. r. o.**

Ivánska cesta 4  
821 04 Bratislava  
Tel./fax: 02/43 63 40 44 - 46  
e-mail: areko@areko.sk  
http://www.areko.sk

13

