

Bezkontaktní teploměry Raytek pro měření nízkých teplot

TSI System s.r.o. 
www.tsisystem.cz

Teplota měřená bezkontaktně

Bezkontaktní měření teploty je založeno na fyzikálním jevu, kdy tělesa teplejší než 0 K vyzařují energii v infračervené oblasti elektromagnetického spektra. Pro běžná měření se využívají vlnové délky v rozsahu od 0,7 do 16 μm . Důležité je, aby energie na měřících vlnových délkách byla co nejméně absorbována atmosférou mezi měřeným objektem a senzorem teploměru. Proto se pro měření volí specifické vlnové délky, kde je útlum nejmenší a tím se zaručuje dobrá přesnost a reprodukovatelnost měření. Vlastní senzory přeměňují dopadající infračervenou energii na výstupní elektrické veličiny. Pracují na nejrůznějších principech, nejčastěji se konstruují jako baterie termočlánků, bolometrická čidla, piezoelektrická nebo kvantová čidla. Záleží vždy na potřebné vlnové délce a na požadovaném teplotním rozsahu, přesnosti a rychlosti odezvy. Současné průmyslově vyráběné teploměry dokáží měřit teplotu od -50 do $3\,000$ °C. Vyrábějí se jako ruční přístroje pro operativní kontrolní měření nebo jako systémové přístroje pro trvalé nasazení ve výrobních technologiích.

Systémové teploměry Raytek

Nízkými teplotami v průmyslové praxi se rozumí hodnoty od nejnižších teplot do přibližně 600 °C. Pro tento teplotní interval je sortiment teploměrů **Raytek** nejširší v několika produktových řadách. K dispozici jsou však i speciální modely pro jednoúčelové aplikace. Teploměry jsou doplněny širokou škálou příslušenství pro ochranu přístrojů před nepříznivými vlivy prostředí včetně prachu a vysoké teploty okolí.

Teploměr Compact CM

Compact CM je nejjednodušší a také nejlevnější přístroj pro měření nízkých teplot. Vyniká masivním pouzdem z nerezové oceli s vysokým krytím a velkou mechanickou odolností. Je vhodný jako přímá náhrada termočlánků J a K a nebo přístrojů s lineárním napěťovým výstupem. Díky nízké ceně se používá v hromadných aplikacích jako OEM produkt. Přes svou jednoduchost a cenu je vybavený auto-diagnostickými prvky a rozhraním RS232 pro digitální komunikaci. Součástí dodávky je výkonný univerzální program DataTemp, který slouží k detailnímu nastavení parametrů a případně i k vizualizaci měřených hodnot a jejich archivaci ve formátu textových souborů.

Teplotní rozsah měření modelu CM je -20 až 500 °C s přesností ± 2 °C/ ± 3 % při optickém rozlišení 13:1. Napájí se 12 až 24 V a krytí má IP65.



› Teploměr Compact CM



› Teploměr Compact M13

Teploměry Compact M13

Přístroje **Compact M13** jsou nejnovější systémové teploměry a představují již třetí generaci miniaturních senzorů s oddělenou hlavicí a řídicí jednotkou. Pod označením **Compact M13** se skrývá promyšlený soubor hlavic, elektronických řídicích jednotek, propojovacích boxů a rozsáhlého příslušenství pro měření nízkých, ale také středních a vyšších teplot. **M13** je aktuálně nejmenší pyrometr s integrovanou elektronikou na světě. Všechny parametry jsou přístupné a nastavitelné z řídicí jednotky s displejem ručně pomocí tlačítek nebo z připojeného počítače pomocí programu **DataTemp Multi-drop** přes vestavěné USB rozhraní.

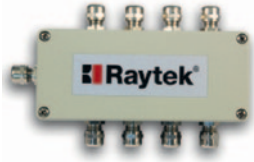
Konstrukční řešení **M13** s oddělenou inteligentní hlavicí s digitální komunikací a řídicí jednotkou má řadu výhod. Hlavice může být snadno integrována přímo do externího řídicího systému bez nutnosti použití vlastní řídicí elektronické jednotky. Toto řešení je výhodné zejména u rozsáhlejších OEM aplikací.

Při standardním nasazení s řídicí jednotkou použitá technologie Plug and play samočinně identifikuje připojenou hlavici, není proto potřeba zadávat žádná další data. Odpadá i nutnost korekcí při náhradě nebo výměně hlavic. Navíc mohou být současně připojeny různé typy hlavic k jedné řídicí jednotce. Díky vestavěnému rozhraní USB 2.0 je snadné nastavit parametry měření pomocí počítače, přičemž není potřebné žádné další napájení hlavic nebo řídicí jednotky.



› Modulární řídicí jednotka M13

Hlavice má nerezové pouzdro, je provedena s krytím IP65 a je mechanicky velmi odolná. Propojovací kabel může mít délku až 30 m. Při pohybu kabelu nedochází k nežádoucím rušivým jevům, což umožňuje použití na robotických rukách, lineárních pojízdech nebo kabelových řetězech.



► Propojovací box MI3

Řídicí jednotka je k dispozici ve dvou variantách. Základní provedení je v kovovém boxu s vysokým krytím IP65. Na víčku boxu je displej, fóliová klávesnice se 4 tlačítka pro ruční nastavení a signalizační dioda. Uvnitř je vlastní elektronika a konektor rozhraní USB. Box má tři kabelové vývody pro připojení hlavice, napájení a komunikační signály. Otevřená modulární verze řídicí jednotky s nízkým krytím je určena pro montáž na DIN lištu. Dodává se ve třech variantách a proti uzavřenému provedení má vstupy pro současné připojení až 4 hlavice. Na přání může být dodána s rozhraními RS485, Profibus nebo Modbus. V případech vícečetného nasazení se aplikuje propojovací box, který umožní připojení až 8 různých hlavice k jedné elektronické řídicí jednotce.

Pro vyšší komfort měření a ochranu hlavice před vlivy nepříznivého průmyslového okolí je k dispozici rozsáhlé příslušenství jako je například límeček pro vzduchové čištění optiky, zrcátko pro pravouhlé zaměřování nebo vzduchové chladičové pláště, které dokážou ochránit hlavici se senzorem až do 200 °C okolní teploty.

Nové přístroje **Compact MI3** vynikají zejména plně digitální komunikací mezi hlavici a řídicí jednotkou, přinášejí možnost konfigurace přes rozhraní USB a poskytují plné spektrum digitálních i analogových rozhraní.

Měřicí teplotní rozsah přístrojů MI3 je od -40 do 1 000 °C pro nízkoteplotní aplikace při vlnových délkách 8 až 14 μm. Optické rozlišení je 2 až 22 : 1 s nejmenší měřicí stopou o průměru 0,5 mm. Napájí se stejnosměrným napětím 8 až 32 V.

Teploměry Thermalert TX

Modelová řada **Thermalert TX** je již ve výrobním programu **Raytek** relativně dlouho, přesto je pořád často využívána. K dispozici je jednoduchý model **TXC** s ručním nastavením emisivity a pokročilý model **TXS** s možností digitální komunikace přes sériové rozhraní počítače pomocí protokolu HART. Jako jediné mají dvou vodičové připojení s proudovou smyčkou 4 až 20 mA. Teploměry **Thermalert** jsou k dispozici v mnoha variantách s různými teplotními rozsahy a optickými charakteristikami a s různou spektrální citlivostí. V nabídce jsou i speciální provedení pro měření tenkých plastových fólií a skla. Unikátní modely **DZA** a **F6F** pro měření a detekci horkých míst sypkých materiálů na dopravních páscech umožňují nasazení i ve velmi prašném



► Teploměr Thermalert TX

prostředí. Díky zapouzdřenému nerezovému provedení se vzduchovým čištěním je možné dosáhnout velmi dobrých výsledků měření s dlouhodobou stabilitou. Teploměry **Thermalert** se dodávají také v certifikovaném provedení do prostředí s nebezpečím výbuchu.

Celkový teplotní rozsah měření je -18 až 500 °C s přesností ±1 °C/±1 %. Optické rozlišení je až 33 : 1. K napájení lze použít zdroj stejnosměrného napětí 12 až 24 V. Krytí pouzdra je IP65.

Teploměry XR

U teploměrů řady **XR** jsou spojeny přednosti přístrojů **MI3** a **Thermalert**. Kompaktní hlavice s výkonnou optikou je osazena pomocným displejem, tlačítky a přepínači. Uživatel tak může snadno

Bezkontaktní teploměry Compact MI3

MI3-M

MI3

**Nejmenší pyrometry
pro měření teploty
od -40 °C do 1800 °C**

- Optické rozlišení až 100 : 1
- Rychlá odezva do 10 ms
- Nastavitelné měřicí parametry
- Analogová a digitální rozhraní
- Vícekanálové aplikace
- Program DataTemp Multidrop
- Odolné průmyslové provedení

MI3 1M, 2M

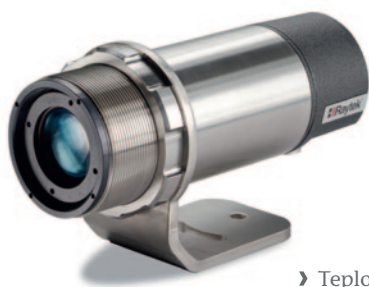
**Vysokoteplotní hlavice
s laserovým zaměřováním**

Raytek®
A Fluke Company

TSI System s. r. o.
Mariánské nám. 1 617 00 Brno ČR
tel. +420 545 129 462 fax 545 129 467
info@tsisystem.cz www.tsisystem.cz

přečíst informaci o teplotě měřeného cíle přímo na přístroji, případně operativně ručně zkorigovat jeho nastavení. V základní verzi jsou k dispozici uživatelsky volitelné analogové napěťové i proudové výstupy. Rozšířená verze je osazena průmyslovým sériovým rozhraním RS485 pro digitální komunikaci. Dodávají se v několika různých verzích včetně provedení s laserovým zaměřováním. To je výhodné zejména pro precizní zaměření malých cílů.

Základní technické parametry jsou obdobné jako u předchozího modelu.

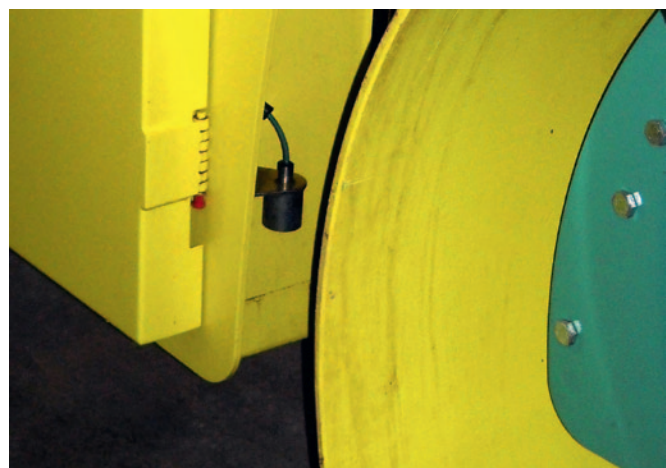


› Teploměr Thermalert MM

Teploměry Marathon MM

Nejvýkonnějšími přístroji pro měření nízkých teplot jsou teploměry řady **Marathon MM**. Kompaktní masivní hlavice z nerezové oceli je osazena 12 pólovým DIN konektorem pro připojení kabelu se svorkovnicí. Napájí se 24 V a kromě digitálního sériového rozhraní RS485 je vyveden proudový výstup, kontakty relé signalizace a vstup pro externí spoušť. Na zadní straně přístroje je integrovaný displej a ovládací tlačítka pro ruční nastavení měřících parametrů. Přístroje **Marathon MM** je možné měřit i velmi malé cíle od průměru 1,1 mm. Jediné je provedení **MM3** pro měření nízkých teplot kovů s vynikající odolností proti vlivům nízké a proměnlivé emisivity jejich povrchů. Teploměry **Marathon MM** se vyrábí i ve variantě s nastavitelným ohniskem. Optimální velikost měřící stopy se tak dá měnit nejen změnou vzdáleností od měřeného cíle, ale i posunutím ohniska. Zaostřuje se pomocí vestavěného servopohonu. Všechny typy mají zaměřovací laser a navíc optické zaměřování přímým průhledem přes tělo pyrometru nebo pomocí vestavěné CCD kamery. V kritických aplikacích tak může mít operátor obrazovou informaci o měřené scéně průběžně na monitoru počítače.

Teplotní rozsah pro nízké teploty je od -40 až do 800 °C, přesnost měření je ± 1 °C/ ± 1 %. Optické rozlišení je až 70 : 1. Provedení hlavice má krytí IP65.



› Teploměr Compact MI na zhutňovacím stroji

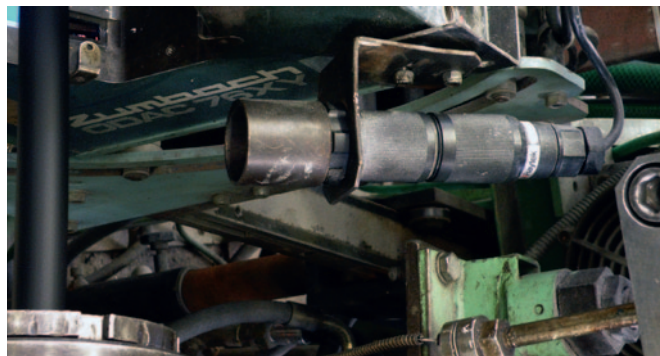


› Teploměr MI3 na plášti zapouzdřeného vodiče

Aplikace měření nízkých teplot

Existují stovky různých aplikací bezkontaktních teploměrů pro měření nízkých teplot, které pokrývají prakticky celé spektrum průmyslových výrob od potravinářského průmyslu přes výrobu papíru, plastických hmot a stavebních materiálů až po zpracování skla a kovů. Významnou roli hraje také jejich využití v teplotní diagnostice výrobních zařízení.

Jednou z těch méně obvyklých aplikací je měření teploty povrchu živičného koberce při jeho finální pokládce a zhutňování. Hlavice řady **Compact MI** je umístěna, jak je patrné z obrázku, přímo na konstrukci zhutňovacího stroje. Údaje o teplotě měřeného povrchu, které jsou zobrazovány v kabině stroje, slouží jako informace pro operátora stroje o dodržení technologických požadavků při pokládce.



› Bezkontaktní teploměry XR ve výrobní lince

K diagnostice spojek zapouzdřených vodičů v elektrárně jsou použity teploměry **MI3**. Hlavice jsou izolovaně namontovány do vnějšího pláště vodiče, jak je vidět na obrázku. Měří se teplota spojek zapouzdřených vodičů na vývodech generátoru a na připojení k vysokonapěťovému transformátoru. Informace o teplotě spojek je snímána vždy třemi hlavice a zobrazena na displejích jednotlivých řídicích jednotek. Ty jsou přes sériové průmyslové rozhraní RS485 propojeny na monitorovací systém elektrárny. V případě dosažení mezní teploty přes 100 °C je spuštěna signalizace.

Při monitorování a řízení výroby pryžových hadic jsou použity nízkoteplotní bezkontaktní teploměry řady **XR**. Tyto přístroje mají modifikovanou optickou charakteristiku tak, aby bylo možné měřit s malou stopou na krátkou vzdálenost a jsou vybaveny navíc laserovým zaměřováním. Naměřená teplota v desítkách až stovkách °C je průběžně zobrazována na panelu operátora linky. V pokročilejších instalacích je teploměr připojený k řídicímu systému linky a umožňuje tak automatické řízení teploty.