



Váš partner pro průmyslové topení



Přehled produktů pro bezkontaktní měření teploty



Inovativní infračervená technologie

Inovativní infračervená technologie

Obsah

- 4 Firma Optris
- 5-8 Výběr vhodného měřicího přístroje
- 9-16 Kompaktní řada
- 17-23 Vysokovýkonná řada
- 24-25 Software pro kompaktní a vysokovýkonnou řadu
- 26-28 Box s elektronikou pro kompaktní a vysokovýkonnou řadu
- 29-36 Infračervené kamery
- 37-39 Ruční přenosné teploměry



Bodové měření infračervenými teploměry



Plošné měření infračervenými kamerami



Povrch objektu



Teplotní rozsah



Velikost měřené plochy a vzdálenost od senzoru



Rychlost procesu



Okolní podmínky



Integrace senzorů



mA rozhraní



mV rozhraní



Rozhraní termočlánku



USB rozhraní



RS232 rozhraní



RS485 rozhraní



Reléové rozhraní



Profibus DP rozhraní



CAN-Bus rozhraní



Ethernet rozhraní



Senzor pro výbušné prostředí



Jednodílný senzor s elektronikou v hlavě



Dvoudílný senzor s elektronikou v kabelu



Dvoudílný senzor s hlavou a samostatným boxem s elektronikou



Jednodílný senzor s elektronikou v hlavě



Dvoudílný senzor s hlavou a samostatným boxem s elektronikou

Firma Optris GmbH

Vysoká kvalita za běžnou cenu

Firma Optris GmbH byla založena s cílem obohatit nabídku bezkontaktních snímačů teploty o mnohé inovativní měřicí a aplikační principy.

Optris kombinuje vysokou kvalitu bezkontaktních infračervených teploměrů a termokamer s běžnými cenami, aby tak zpřístupnil vysoce moderní infračervené technologie co největšímu okruhu zákazníků.

Jak Optris tohoto cíle dosahuje?

Hlavní části základní technologie jsou založeny na polovodičových produktech. Aby všem zákazníkům poskytl pokrokovou technologii, spolupracuje Optris s výrobcí z oblasti polovodičového průmyslu. Nákup a výroba ve velkém množství vede k cenové výhodě, kterou přímo přenáší na zákazníka.

Měřicí technologie, vyrobená v Německu

Od svého založení v roce 2003 se Optris GmbH vyvinul na jednu z vůdčích a inovativních společností v oblasti bezkontaktního měření teploty.

Rozsáhlé znalosti a inovativní myšlení zkušených inženýrů a fyziků stále znovu a znovu dovoluje nabízet zákazníkům optimalizovaná řešení pro jejich aplikace.

Aby byla zabezpečena vysoká kvalita všech produktů, uskutečňuje Optris kromě vývoje produktů i 90 procent produkce ve svém sídle v Berlíně. Díky úzké spolupráci všech oddělení je firma schopna svůj produktový program kontinuálně rozšiřovat a reagovat tak rychle na potřeby trhu.



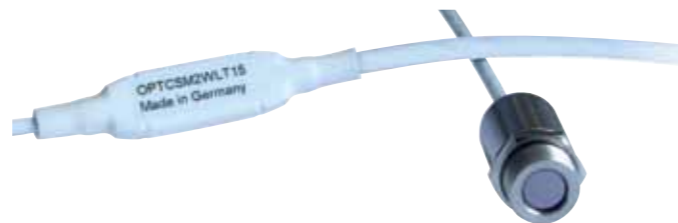
Nejvyšší preciznost při kalibraci a nastavení laseru měřicích přístrojů.



Pan Dr.-Ing. Ulrich Kienitz, ředitel firmy Optris GmbH

Prodejní síť firmy Optris se skládá ze zkušených inženýrů, kteří zajišťují, aby všichni zákazníci obdrželi kvalifikované poradenství, řešení pro jejich měřicí úlohy, stejně jako vynikající servis.

K zajištění celosvětového prodeje produktů Optris a rychlého a kvalifikovaného poradenství na místě byla vybudována rozsáhlá síť obchodních zástupců v mnoha státech světa. Optris klade velký důraz na to, aby se všichni obchodní zástupci neustále odborně vzdělávali a disponovali podrobnými informacemi o všech produktech.



Nejmenší a zároveň nejrobustnější senzor v oblasti technologie bezkontaktního měření teploty; vyvinutý a vyráběný firmou Optris.

VHODNÝ MĚŘICÍ PŘÍSTROJ

Přehled našich 4 produktových řad

Teplota je jednou z nejčastěji měřených fyzikálních veličin. Bezkontaktní měření teploty infračerveným zářením je preferovanou a stanovenou metodou pro většinu našich zákazníků.

Pokud jste se rozhodli využívat bezkontaktní snímače teplot, otázkou je, jaký z těchto teploměrů bude ideální právě pro Vaše potřeby. Následující tři strany Vám nabídnou velmi dobrý přehled **nejdůležitějších rozhodujících kritérií** pro snazší volbu vhodného našeho produktu.

Následující stránky pokryté **4 produktovými řadami** vám představí jedinečnost každé řady vzhledem k rozhodujícím kritériím. **Indexy** na pravé straně každé stránky Vám budou pomáhat s orientací, v jaké skupině produktů se nacházíte.

1. Kompaktní řada

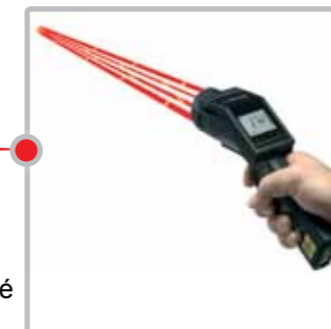
Malé, kompaktní infračervené teploměry, ideální pro použití v úzkých a horkých místech.



2. Vysokovýkonná řada
Infračervené teploměry s nejvyšším optickým výkonem a dvojitým laserem pro vymezení místa měření

4. Přenosné teploměry

Vysoce kvalitní infračervené teploměry s integrovaným USB rozhraním



3. Infračervené termokamery

Kompaktní termokamery pro rychlé online aplikace, včetně funkce čarového skeneru

Kompaktní řada

Vysokovýkonná řada

Infračervené kamery

Přenosné teploměry

Bodové měření nebo termální obraz?

Nejprve ze všeho je nejdůležitější definovat měřící problematiku, a podle toho si pak zvolit mezi těmito dvěma metodami:



Bodově měřící infračervený teploměr
byste měli použít, pokud víte, kde je ve Vašem případě umístěn daný měřicí bod nebo oblast měření. Velikost měřeného objektu přitom určuje, jakou optiku zvolit. Tak je možné monitorovat přesnou teplotu a případně optimalizovat procesy, dříve než se vyskytnou problémy s kvalitou.







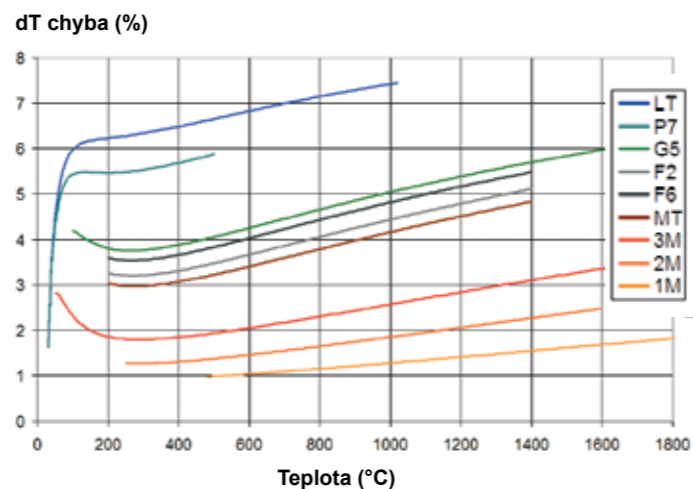
Infračervené kamery, jako například Optris PI, můžete využít v případech, kdy neexistuje pouze jedna kritická oblast nebo oblast nemůže být zřetelně definována. Kritická oblast je většinou lokalizována pomocí **termálního obrazu** a poté je pomocí několika stacionárních infračervených teploměrů permanentně sledována.

Jaký povrch objektu?

Charakter povrchu objektu určuje, jaký přístroj s jakou vlnovou délkou je vhodný pro daný povrch. **Emisivita ε** má při tom zásadní význam. Především u kovů, kde je emisivita závislá na teplotě a vlnové délce, je důležitá volba vhodného přístroje.

Optris nabízí díky své široké nabídce vhodný měřicí přístroj pro většinu aplikací. Následující výklad **rozsahů vlnových délek** Vám pomůže nalézt správnou měřicí vlnovou délku:

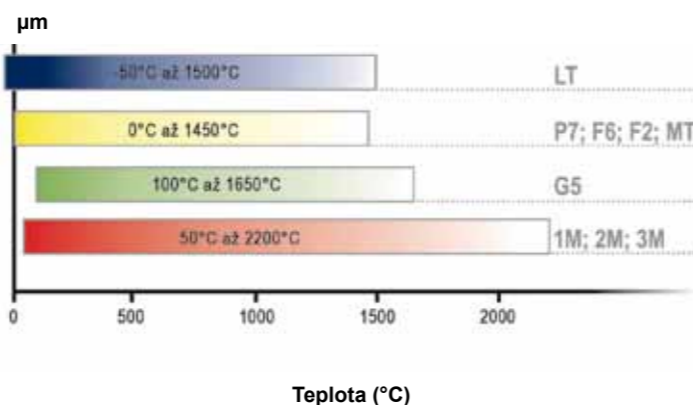
-  8 - 14 μm pro nekovové povrchy (Typ přístroje: LT)
-  7.9; 4.64; 4.24; 3.9 μm pro speciální aplikace (Typ přístroje: P7; F6; F2; MT)
-  5.0 μm pro skleněné povrchy (Typ přístroje: G5)
-  2.3; 1.6; 1.0; 0,525 μm převážně pro kovové povrchy (Typ přístroje: 3M; 2M; 1M; 05M)



Krátké vlnové délky redukují chybu měření na površích s nízkou, neznámou nebo měnící se emisivitou. Toto se ve většině případů objevuje u kovů. Schéma nahoře zobrazuje, jak velká je chyba měření při různých vlnových délkách, pokud je emisivita nastavena s odchylkou 10%.

Jaký rozsah teploty?

Teplota je další důležitý faktor pro výběr vhodného přístroje. Rozsah by měl pokrýt všechny relevantní teploty dané aplikace. Optris nabízí přístroje s rozsahem měření mezi **-50°C a 2200°C**.



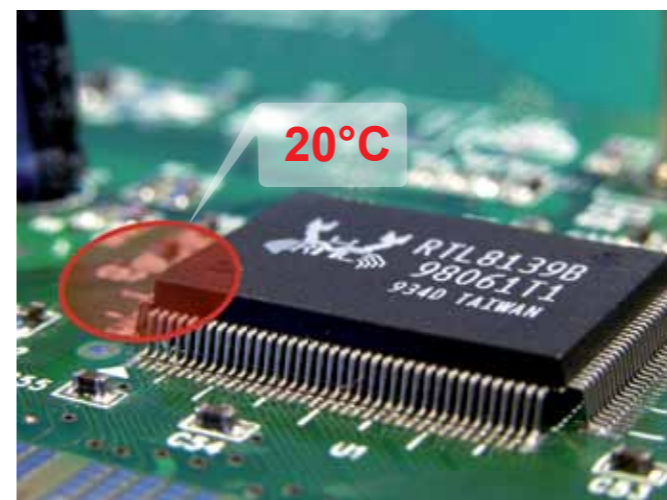
Teplotní rozsahy přístrojů Optris pro různé vlnové délky

Velikost objektu/ vzdálenost od senzoru?

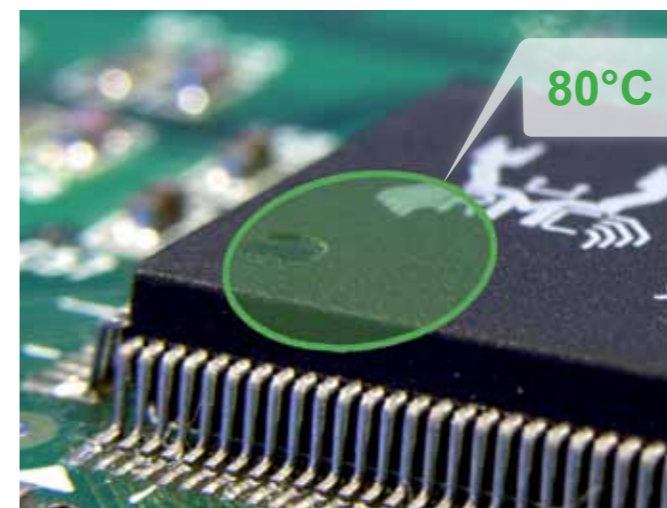
Optické rozlišení měřicího přístroje se volí v závislosti na **velikosti měřeného objektu a vzdálenosti** mezi měřeným objektem a senzorem. Podobně jako vliv emisivity i volba nesprávných čoček vede k velkým teplotním rozdílům (ΔT). Velikost měřicího bodu měřicího přístroje (d_{meas}) nesmí být větší než velikost měřeného předmětu (d_{real}). Jinak platí následující:

$$\Delta T_{real} (d_{real} / d_{meas})^2 = \Delta T_{meas} \quad (\text{pro } d_{real} \leq d_{meas})$$

Příklad: Měření součástky SMD
 $80^\circ\text{C} (5 \text{ mm} / 10 \text{ mm})^2 = 20^\circ\text{C}$
 $80^\circ\text{C} (5 \text{ mm} / 5 \text{ mm})^2 = 80^\circ\text{C}$



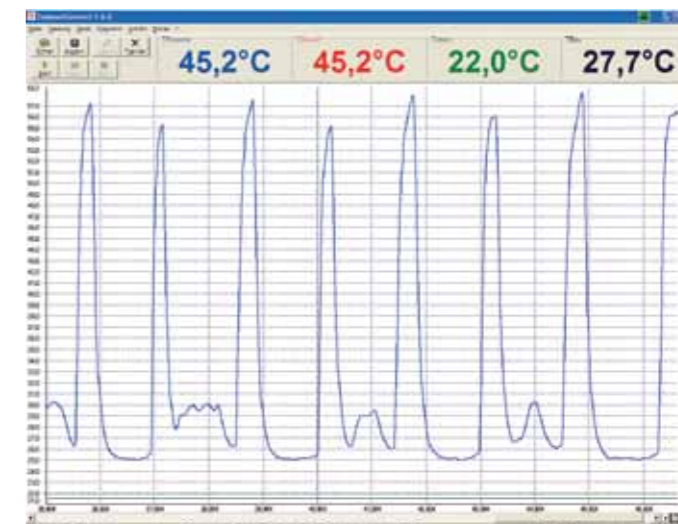
Příliš velký zvolený měřicí bod a s tím související chyba měření



Správná velikost měřicího bodu pro správné určení teploty

Jaká rychlost procesu?

Pro dosažení přesného měření teploty je důležité vědět, jak rychle se měřené předměty před senzorem pohybují, případně jak rychle se mění teploty. Nejrychlejší infračervený teploměr od Optrisu zachycuje změny během **1 ms**.



Zobrazení rychlých změn teplot v čase.

Jaké okolní podmínky?

Většina sensorových hlav Optris je **extrémně odolná vysoké teplotě**. Nejvyšší přípustná okolní teplota pro Optris CHot je **250°C bez chlazení**.



Chladič z nerezové oceli pro ochranu a chlazení měřících přístrojů.

Pro použití v drsném prostředí může být senzor kombinován s **chladičem a vzduchovou předsádkou**.

Montáž senzorů?

Teplotní senzory od Optrisu mohou být upevněny pomocí různých mechanických dílů příslušenství, jako jsou např. **montážní úhelníky** nebo **příruby**.

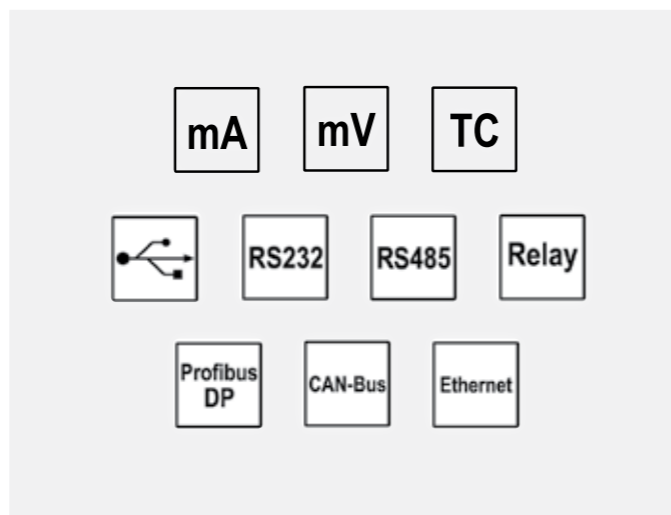
Pro **vyhodnocování dat** jsou v závislosti na typu přístroje k dispozici analogová a digitální rozhraní, např. pro spouštění, vyhlásování poplachů nebo ukládání dat.

Analogová rozhraní:

0 - 20 mA, 4 - 20 mA, 0 - 5 mV, 0 - 10 mV, termočlánek (typ J, typ K)

Digitální rozhraní:

USB, RS232, RS485, relé, Profibus DP, CAN Bus, Ethernet



KOMPAKTNÍ ŘADA

Malé

Robustní

Cenově výhodné

Nejmenší a nerobustnější měřicí hlava

Díky kompaktní řadě, pokud se týká velikosti a robustnosti měřících hlav, mohl Optris v oblasti průmyslových infračervených teploměrů zavést nová měřítka. Miniaturní měřicí hlavy jsou speciálně vyvinuty pro použití v **malých a zúžených místech** a hodí se také výborně pro použití v omezených prostorech, které najdete v malých přístrojích a při konstrukci strojů. Velice výhodná **cena v poměru k výkonu** směřuje k jejich integraci do OEM řešení a současnému použití **více infračervených měřících přístrojů** na jednom místě.

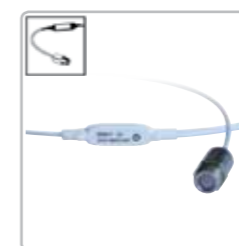
Přístroje kompaktní řady nabízejí unikátní vlastnosti pro instalaci a použití v místech s **vysokou okolní teplotou**, např. v plastikářském nebo v papírenském průmyslu. Robustní, špičkový design umožňuje nasazení senzorových hlav při okolních teplotách až do 250°C bez přídavného chlazení. Tato vlastnost vede ke snížení nákladů na mechanickou instalaci senzoru.

Různé typy přístrojů

První typ kompaktní řady je **jednodílná měřicí hlava**. Optika a elektronika jsou zabudovány v kompaktním pouzdru.



Jako druhý typ vyvinul Optris přístroj, jehož **elektronika je integrována v kabelu**. Je tím rozhodujícím způsobem zvýšena robustnost měřicí hlavy. Přitom nemá teplota dvou vodičové elektroniky žádný vliv na teplotní stabilitu měřicí hlavy.







Jako třetí varianta je k dispozici dvoudílný přístroj, který je složen z **měřicí hlavy a samostatného boxu s elektronikou**. Navíc, k základní konfiguraci přístroje a jednomu teplotnímu displeji nabízí box možnost volby mezi různými datovými rozhraními (viz strana 26f).



Osvědčené v různých aplikacích

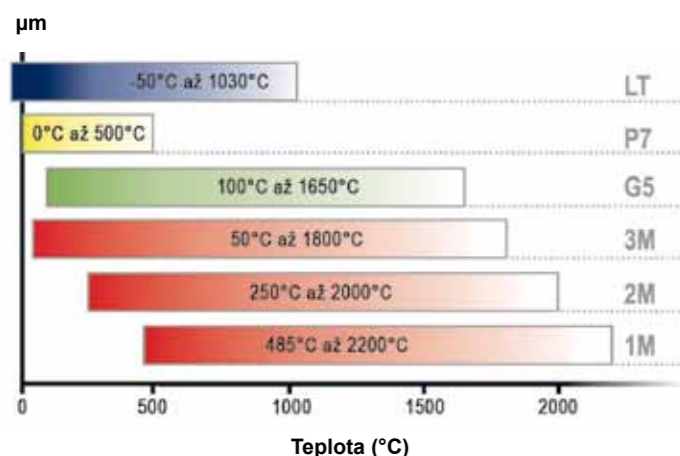
Právě kompaktní řada pokrývá mnoho aplikací v oblasti infračervené měřicí techniky. Důležitým, velkým segmentem při nasazení je **OEM trh**, obzvláště konstrukce různých **zařízení a strojů**.

-  **Nekovové povrchy (LT)**
 - Plast.desky na hlubokotažných strojích
 - Laminování dekorů a dřevotřísek
 - Sušení v potravinářství
 - Měření asfaltu při stavbě silnic
 - Sušení papíru a lepenky v ofsetových strojích
-  **Speciální aplikace (P7)**
 - Plastové fólie při vyfukování
-  **Skleněné povrchy (G5)**
 - Zpracování plochých skel
-  **Kovové povrchy (3M; 2M; 1M; 05M)**
 - **3M:** Měření skrz plastovou hmotu při navaření na nosný materiál
 - **2M:** Měření taveniny v tavících zařízeních (lékařství)
 - **1M:** Při smršťovacích procesech

Široký teplotní rozsah



V závislosti na vlnové délce a typu přístroje se využívají příslušné teplotní rozsahy. Kompaktní řada pokrývá teplotní rozsah mezi **-50°C a 2200°C**:

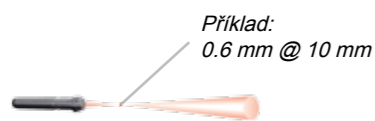


Teplotní rozsahy kompaktní řady pro různé vlnové délky

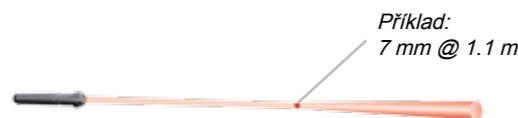
Malá velikost měřicího bodu v malé a střední vzdálenosti



Optika přístrojů kompaktní řady je určena speciálně pro měření z malých a středních vzdáleností. **Standardní optika** (SF, standart focus) může být díky optické předsádce rychle přestavěna na **optiku na blízko** (CF, close focus).



Optika na blízko (CF, close focus): měření nejmenších objektů blízko u senzoru.



Standardní optika (SF, standart focus): měření nejmenších objektů ve střední vzdálenosti.

Vhodné pro rychlé procesy



Podle měřicího přístroje a druhu detektoru jsou k dispozici různé měřicí rychlosti (doby odezvy). Nejrychlejší dlouhodobý měřicí přístroj je Optris CTfast s dobou odezvy **6 ms**, v krátkovlnném rozsahu můžeme změřit přesně změny teplot od **1 ms**.

Když jde o robustnost



Měřicí hlavy kompaktní řady jsou navrženy tak, že instalace může proběhnout v místech s vysokou okolní teplotou.

Všechny měřicí hlavy snesou okolní teplotu až do 75°C. Některé měřicí hlavy se vyznačují **extrémně vysokou teplotní odolností až do 250°C** a tím přináší úsporu času i nákladů, protože není třeba použít přídavné chlazení.

Pokud použijete přístroj v drsném, prašném prostředí, může být měřicí hlava kombinována se **vzduchovou předsádkou** (standardní nebo laminární).

Při malých měřicích vzdálenostech je výhodný laminární představec, protože díky bočnímu proudění vzduchu zamezuje ochlazení měřeného objektu.

Kromě toho jsou k dispozici **ochranná pouzdra** pro měřicí hlavy M12x1, dle volby v mosazi, eloxovaném hliníku nebo nerezové oceli. Volitelně je možné na ochranné pouzdro namontovat ochrannou rourku jako reflexní ochranu.



Optris CThot; měřicí hlava s ochranným pouzdem je odolná až do teploty 250°C bez přídavného chlazení

Vhodné rozhraní pro Vaši měřicí úlohu



Pro vyhodnocení dat jsou podle typu přístroje k dispozici analogová a digitální rozhraní. **Další informace** ohledně rozhraní najdete **na straně 26f**.

Software pro nastavení parametrů a dokumentaci

Software Optris CompactConnect Vám umožňuje jednoduché a rychlé nastavení parametrů a slouží i pro zaznamenání naměřených hodnot teploty. **Další informace** k tomuto software najdete **na straně 24f**.

Příklad přístroje: Optris CS LT pro jednoduchý vstup do světa vícesenzorových instalací

Optris CS LT je malý, kompaktní měřicí přístroj s inovativním konceptem LED ukazatele. Přednosti optisu LT jsou především:

Intelligence LED displeje

- Unikátní pomůcka pro zacílení senzoru díky automatickému vyhledání maximální teploty (LED: zap/vyp)
- Samodiagnostika s 5 různými zobrazenými stavy (LED: blikající)
- LED ukazatel při dosažení hranice poplachu, např. navíc k výstupu poplachu přístroje (LED: zap/vyp)
- Ukazatel kódu teploty (LED: blikající kód)

Bezpečnost

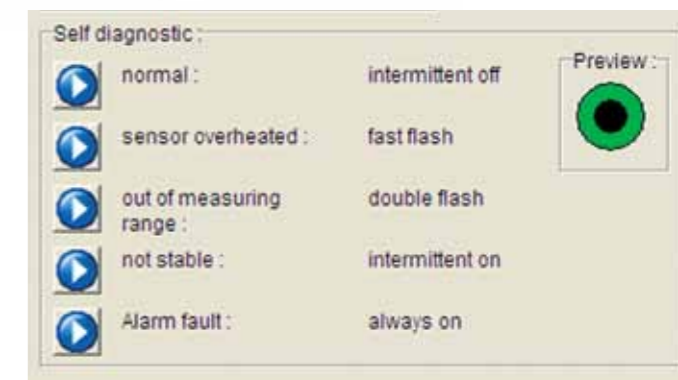
- Zabudované permanentní sebesledování (watch dog)
- Dotaz na stav pomocí LED samodiagnostiky

Uživatelsky příjemné nastavení

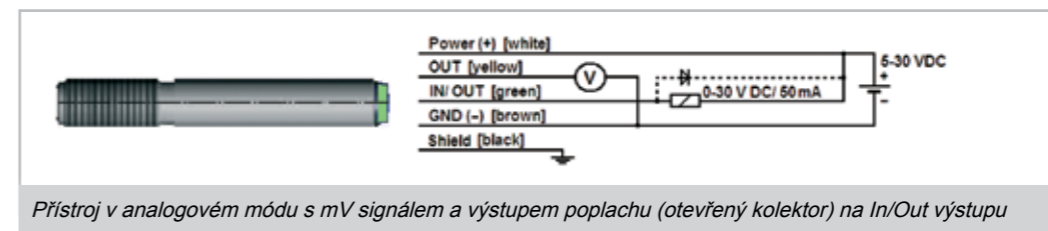
- Zadání hodnoty emisivity a mezních hodnot poplachu přes napájení, jednotlivě nebo pro více senzorů
- Volně stupňovitě nastavitelný analogový signál
- Spínání přes otevřený kolektor (vizuální nebo akustický poplach, spínač)



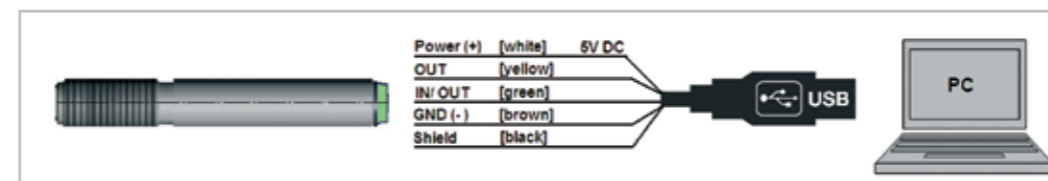
Optris CS LT: kompaktní, jednodílný senzor pro mnoho různých instalací



Vysvětlení samodiagnostického stavu v software:
 1.) Normal: přístroj pracuje normálně
 2.) Přehřátý senzor: okolní teplota je přes 80°C
 3.) Mimo měřicí rozsah: teplota nižší než -40°C nebo vyšší než 1030°C
 4.) Nestabilní: zařízení je teplotně nestabilní, např. při zapnutí nebo zvýšení připojeného napětí
 5.) Chyba poplachu: otevřený kolektor je odpojen, např. při připojení příliš velkého proudu



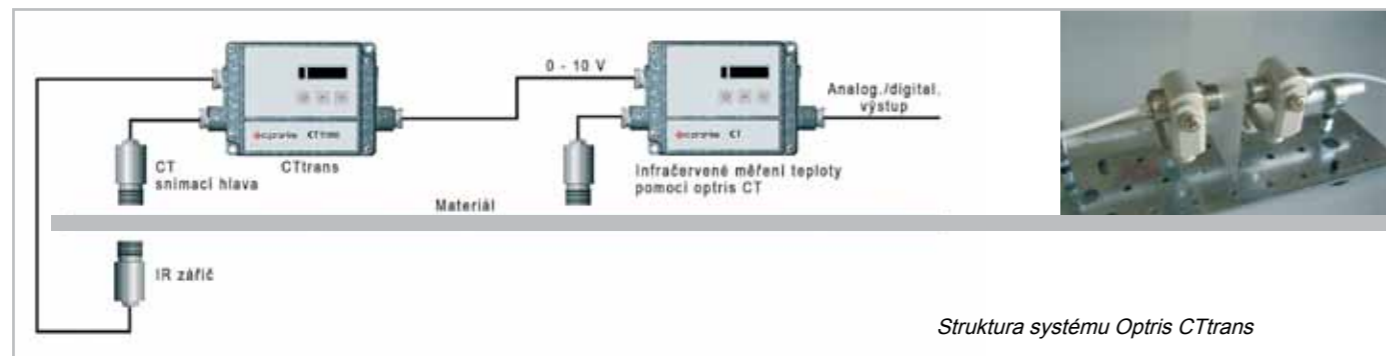
Přístroj v analogovém módu s mV signálem a výstupem poplachu (otevřený kolektor) na In/Out výstupu



Přístroj v souběžném analogovém a digitálním módu s možností nastavení všech parametrů pomocí software

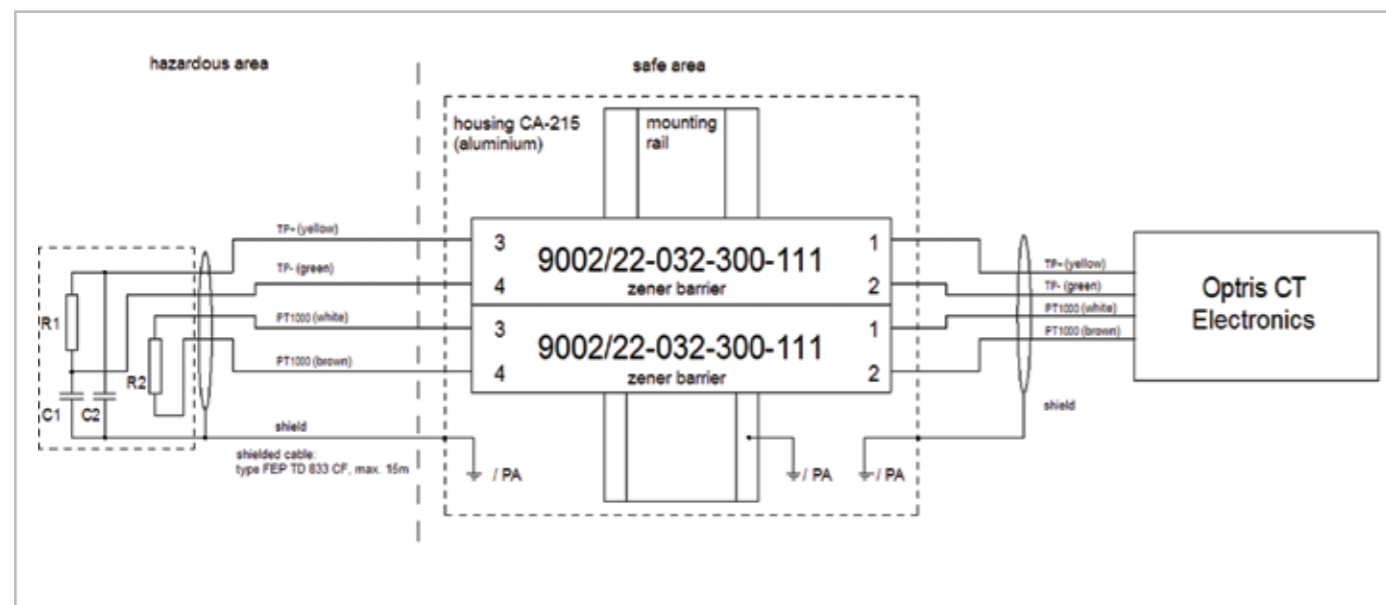
Příklad zařízení: mobilní měřicí systém pro analýzu materiálu

Systém Optris CTtrans kombinuje infračervený teploměr Optris CT LT s infračerveným zářičem. Pro různé průhledné materiály tak lze určit parametr materiálu - transmisi. Alternativně ke stupni transmise je možné určit i stupeň reflexe. **Oba parametry (transmisi, reflexe)** mohou být pak manuálně nebo automaticky předány dalšímu infračervenému teploměru nebo **regulátoru**, např. pro preciznější měření teploty u zpracovatelských procesů, kde se mění materiálové vlastnosti.



Příklad zařízení: Optris CT LT pro použití v explozivním prostředí

Měřicí hlavy přístrojů Optris CT LT patří dle EN 50014 do kategorie jednoduchých elektrických zařízení. Není potřeba žádné speciální potvrzení pro jiskrovou bezpečnost, takže může být jako **pasivní element** bez problémů použit ve **výbušném prostředí**. Zajištění jiskrové bezpečnosti se uskutečňuje omezením energie přivedené do měřicí hlavy pomocí dvojitě zenerovy bariéry typ 9002/22-032-300-111 (R. STAHL AG). Proto je povolen pro zónu 1 (PTB 01 ATEX 2053/ E II (1/2) GD [EEx ia/ib] IIC/IIB).



Mechanické příslušenství



Optické příslušenství



Vzduchová a ochranná pouzdra



Příklady možných kombinací příslušenství kompaktní řady



Kompaktní řada

Vysokovýkonná řada

Infračervené kamery

Přenosné teploměry

Base Model	CS	CSmicro	CSmicro 2W	CSmicro 2W	CSmicro 2W	CT	CTfast	CThot	CT	CT	CT	CT
Type	LT	LT02 / LT15 / 3M	LT15 / LT15H / LT22H	hs LT	2M	LT02 / LT15 / LT22	LT15F / LT25F	LT02H / LT10H	1M / 2M	3M	G5	P7
Klasifikace / speciální vlastnosti	Malý jednodílný senzor s integrovaným LED ukazatelem (samodiagnostika, cílení, poplach, kód teploty)	Jednodílný senzor s elektronikou v kabelu a chytrým LED display (zaměřovač, poplach atd.)	Jednodílný 2-vodičový senzor s elektronikou v kabelu	Jednodílný 2-vodičový senzor s elektronikou v kabelu s vysokou teplotní citlivostí	Jednodílný 2-vodičový senzor s elektronikou v kabelu pro měření kovů	Dvoudílný senzor s elektronikou v samostatném boxu včetně programovacích tlačítek a displeje	Dvoudílný senzor s rychlou odezvou, elektronikou v samostatném boxu včetně programovacích tlačítek a displeje	Dvoudílný senzor do velmi horkých míst, s elektronikou v samostatném boxu, tlačítky a displejem	Dvoudílný senzor pro měření vysoké teploty kovů, s elektronikou v samostatném boxu, tlačítky a displejem	Dvoudílný senzor pro měření nízké teploty kovů, s elektronikou v samostatném boxu, tlačítky a displejem	Dvoudílný senzor pro měření skla, s elektronikou v samostatném boxu včetně program. tlačítek a displeje	Dvoudílný senzor pro měření plastových fólií, s elektronikou v samostatném boxu, tlačítky a displejem
Detektor	Infratermočlánek	InfraTČ / Ext.InGaAs	Infratermočlánek	Infratermočlánek	InGaAs	Infratermočlánek	Infratermočlánek	Infratermočlánek	Si / InGaAs	Extended InGaAs	Infratermočlánek	Infratermočlánek
Výměnná hlava senzoru	-	-	-	-	-	■	-	-	■ [+Ctaser 1M/2M]	■ [+Ctaser 3M]	■	-
Zkrácení kabelu k hlavě	■	■ (za elektronikou)	■ (za elektronikou)	■ (za elektronikou)	■ (za elektronikou)	■ [-0.1 K/m]	■ [max. 3 m]	■ [-0.1 K/m]	■ [max. 3 m]	■	■ [-0.1 K/m]	-
Závit (měřicí hlava)	M12x1	M12x1	M12x1	M18x1	M12x1	M12x1	M12x1	M18x1	M12x1	M12x1	M12x1	M18x1
Spektrální odezva	8-14 μm	8-14 μm / 2.3 μm	8-14 μm	8-14 μm	1.6 μm	8-14 μm	8-14 μm	8-14 μm	1.0 / 1.6 μm	2.3 μm	5.0 μm	7.9 μm
Teplotní rozsah	-40°C...1030°C	-40°C...1030°C 3ML: 50°C...400°C	-40°C...1030°C	-20°C...150°C	2ML: 250°C...800°C 2MH: 385°C...1600°C	-50°C...600°C / -50°C...600°C / -50°C...975°C	-50°C...975°C	-40°C...975°C	1ML: 485°C...1050°C 1MH: 650°C...1800°C 1MH1: 800°C...2200°C 2ML: 250°C...800°C 2MH: 385°C...1600°C 2MH1: 490°C...2000°C	L: 50...400°C H: 100...600°C H1: 150...1000°C H2: 200...1500°C H3: 250...1800°C	L: 100...1200°C H: 250...1650°C	0°C...710°C
Teplotní rozlišení displeje	0.1°C	0.1°C	0.1°C	0.025°C [>20°C]	0.1°C	0.1°C	0.2°C / 0.4°C	0.25°C	0.1°C	0.1°C	L:0.1°C/ H:0.2°C	0.5°C
Optické rozlišení	15:1	2:1 / 15:1 / 3ML: 22:1	15:1 / 15:1 / 22:1	15:1	2ML:40:1 / H:75:1	2:1 / 15:1 / 22:1	15:1 / 25:1	2:1 / 10:1	L:40:1 / H:75:1	L:22:1/ H:33:1/ H1-H3: 75:1	L:10:1/ H:20:1	10:1
Volitelně: CF předzáska	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	■
Nejmenší bod (CF optika)	0.8 mm @ 10 mm	2.5 mm @ 23 mm / 0.8 mm @ 10 mm / 0.6 mm @ 10 mm	0.8 mm @ 10 mm / 0.8 mm @ 10 mm / 0.6 mm @ 10 mm	0.8mm@ 10mm	1.5 mm @ 110 mm	2.5 mm @ 23 mm / 0.8 mm @ 10 mm / 0.6 mm @ 10 mm	0.8 mm @ 10 mm 0.5 mm @ 10 mm	2.5 mm @ 23 mm / 1.2 mm @ 10 mm	1.5 mm @ 110 mm	3.4 mm @ 110 mm	-	1.2 mm @ 10 mm
Nejmenší bod (SF optika)	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm	7 mm
Zaměřovač	LED zaměřovač	LED zaměřovač	LED zaměřovač	LED zaměřovač	LED zaměřovač	-	-	-	-	-	-	-
Doba odezvy (90% hodnoty)	25 ms	30 ms	30 ms	150 ms	10 ms	150 ms	9 ms / 6 ms	100 ms	1 ms	1 ms	L:120 / H:80 ms	150 ms
Přesnost měření	±1.5°C nebo ±1.5%	±1.5°C nebo ±1.5%	±1.5°C nebo ±1%	±1°C nebo ±1%	±(0.3% T _{Meas} +2°C)	±1°C nebo ±1%	±2°C nebo ±1%	±1.5°C nebo ±1%	±(0.3% T _{Meas} +2°C)	±(0.3% T _{Meas} +2°C)	±2°C nebo ±1%	±1.5°C nebo ±1%
Analogový výstup: 0-20 mA / 4-20 mA / 0-5 V / 0-10 V / t/c (K/J)	- / - / ■ / ■ / ■	- / - / ■ / ■ / -	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Druhý analogový výstup	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	■	■
Rozhraní: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Zpracování signálu: Peak / Valley / AVG / Advanced hold	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
T _{Amb} Měřicí hlava min.	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C
T _{Amb} Měřicí hlava max.	80°C	120°C / 85°C	120°C / 180°C / 180°C	75°C	125°C	130°C / 180°C / 180°C	120°C	250°C	100°C / 125°C	85°C	85°C	85°C
T _{Amb} Elektronika max.	80°C	80°C	75°C	75°C	75°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C
Funkční vstupy / počet	■ / 1	■ / 1	- / -	- / -	- / -	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3
Externí nastavení emisivity	■ (nastavením Vcc)	■ (nastavením Vcc)	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■
Externí kompenzace okolní teploty	■	■	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■
Spouštěcí vstup pro funkci reset / hold	■	■	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■
Digitální I/O vývody	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Současný analogový a digitální výstup	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Výstup poplachu alternativně k analog. výstupu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Přídavný poplachový výstup	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Napájecí napětí	5-30 VDC	5-30 VDC	5-30 VDC	5-30 VDC	5-30 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC
Standardní délka kabelu	1 m	1 m	1 m	4 m	1 m	1 m	1 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m
Volitelné délky kabelu	3 / 8 / 15 m	Volitelně až 9 m	Volitelně až 9 m	-	Volitelně až 9 m	3 / 8 / 15 m	3 / 8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	-	8 / 15 m	8 / 15 m

Příklad použití: řízení procesu při tepelném formování

Zpracovatelé plastů produkují velké spektrum plastových výrobků různých rozměrů, tloušťky, tvaru, barev a vytlačených vzorů.

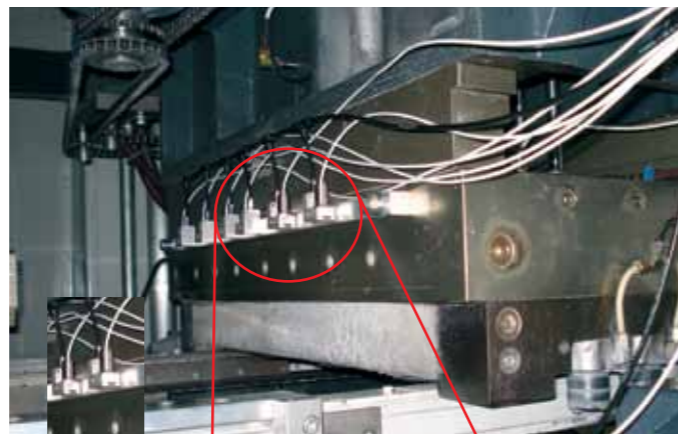
Tyto produkty při výrobě procházejí mnoha tepelnými procesy. Pokud jsou **kritická místa** v procesu známa, používají se pro **měření a regulaci teploty** infračervené teploměry.

Důležitá oblast nasazení je konstrukce strojů pro tepelné formování. Při tepelném formování je výstupní materiál ohříván a tepelně homogenizován. **Vysoká homogenita** v ploše a správné nastavení **teploty pro formování** vedou k velmi kvalitním výsledkům formování.

Pro kontrolu teplotního profilu se používají například infračervené teploměry Optris CT LT, instalované v jedné řadě na **výstupu topné zóny**, které tak vizualizují možné teplotní rozdíly.

Výhody Optris CT LT:

- Instalace více senzorů (např. přes RS485) pro liniové a plošné sledování procesů
- Zachycení malých teplotních rozdílů
- Sledování teploty fólií a rovněž optimalizace kvality produkce
- Zobrazení a předávání jednotlivých hodnot teploty přes box s elektronikou nebo SPS
- Specifická dokumentace teplotních dat dle šarže



Malé Optris CT LT měřící hlavy s laminární vzduchovou předsádkou, instalované ve stroji

VYSOKOVÝKONNÁ ŘADA

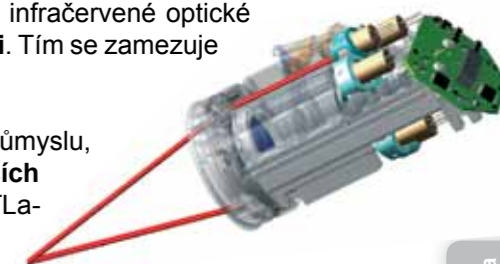
Nejmenší velikost bodu

Přesné vyznačení měřící plochy laserovým zaměřovačem

Senzor s vysokým optickým výkonem a inovativním laserovým zaměřovačem

Oproti mnoha jiným pyrometrům s jedním laserem, které označují jen střed a ne velikost měřící plochy, mají produkty této řady **inovativní dvojitý laser**. Dva paprsky přitom sledují měřící průběh infračervené optické soustavy a označují v každé vzdálenosti **přesně velikost a místo měřené oblasti**. Tím se zamezuje chybným měřením.

Infračervené teploměry této výkonnostní třídy se používají především v oblasti průmyslu, vědy a vývoje. Zde je potřeba často precizně měřit teploty pomocí **malých měřících bodů**. Nejmenší měřící bod je označen při zkřížení obou laserových paprsků; CT Laser 1M dosahuje např. velikosti měřícího bodu 0,5mm ve vzdálenosti 150mm. Více různých optik nám umožňuje **flexibilní přizpůsobení** dané aplikaci.



Typy přístrojů

Prvním typem vysokovýkonné série je **jednodílná měřící hlava**. Optika a elektronika je zabudována do kompaktního přístroje.



Dále je k dispozici dvojdílný typ, skládající se z **měřící hlavy a samostatného boxu s elektronikou**. Kromě jednoduché konfigurace přístroje a displeje s teplotou nabízí box volbu mezi různými komunikačními rozhraními (viz také strana 26f).



Měřící hlava a samostatný box s elektronikou mohou být alternativně propojeny pomocí **optického kabelu**. Přesto může být měřící hlava i s optickým kabelem použita při okolních teplotách do **250°C** bez přídavného chlazení.



Když jde o vysoký optický výkon

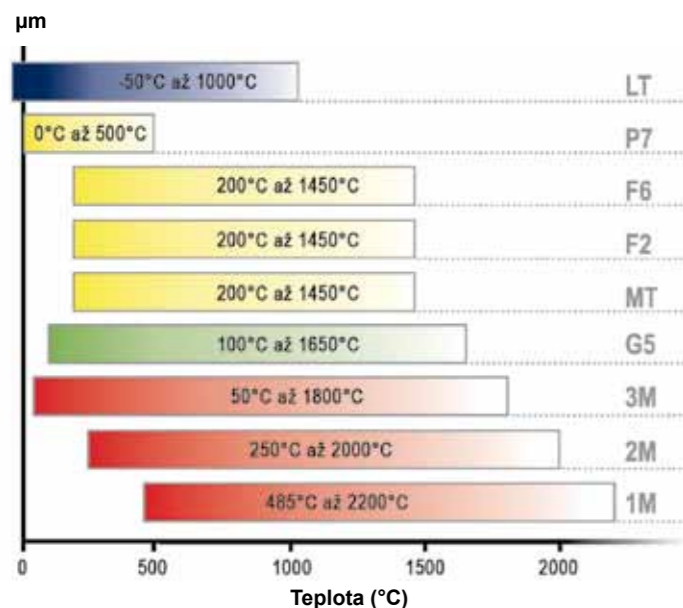
Důležitým segmentem pro využití je **OEM trh**, zejména **výroba strojů a zařízení**. Ale také **vědeckovýzkumná oddělení** a univerzity používají přístroje této výkonné třídy, protože potřebují velmi dobré optické parametry přístroje. Příklady použití jsou:

- **Nekovové povrchy (LT)**
 - Svařování plastových dílů
 - Testery v automobilovém průmyslu
- **Speciální aplikace (P7, F6, F2, MT)**
 - **P7:** Výroba fólií (PES,PTFE)
 - **F6:** Spaliny ve spalovnách odpadu
 - **F2:** Spaliny v reaktorech
 - **MT:** Měření keramiky a skla skrz plameny
- **Skleněné povrchy (G5)**
 - Výroba laboratorního skla
 - Skleněné láhve a skleněné nádoby
- **Kovové povrchy (3M; 2M; 1M; 05M)**
 - **3M:** Indukční ohřev bateriových svorek
 - **2M:** Indukční tvrzení ozubených kol
 - **1M:** Procesy svařování trubek

Široký teplotní rozsah



V závislosti na vlnové délce a typu přístroje leží teplotní rozsahy vysokovýkonné řady mezi **-50 °C a 2200 °C**.



Teplotní rozsahy vysokovýkonné řady pro různé vlnové délky

Přizpůsobené pro rychlé procesy



V závislosti na měřicím přístroji a druhu detektoru jsou k dispozici různé rychlosti měření (doby odezvy). Nejrychlejší dlouhovlnný přístroj je Optris CTlaser LTF s dobou odezvy **9 ms**. V krátkovlnném rozsahu je možné přesně měřit teplotní změny již od **1 ms**.

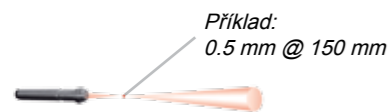


Vysokovýkonná řada se vyznačuje kromě vysokého optického rozlišení také krátkou dobou odezvy.

Nejmenší měřicí bod ve vzdálenosti



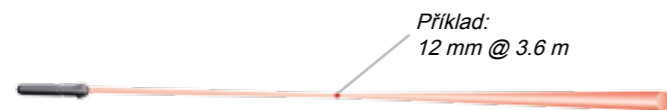
Vysokovýkonná řada se používá všude tam, kde je důležité **vysoké optické rozlišení ve všech vzdálenostech** stejně jako **přesné označení měřené plochy pomocí laserového zaměřovače**. Tak lze dosáhnout perfektního zamíření přístroje. K dispozici jsou tyto optiky:



Optika na blízko (CF, close focus): měření nejmenších objektů blízko u senzoru.



Standardní optika (SF, standard focus): měření nejmenších objektů ve střední vzdálenosti.



Optika na dálku (FF, far focus): měření nejmenších objektů ve velké vzdálenosti.

Příslušenství pro drsné prostředí



Měřicí hlavy vysokovýkonné řady lze použít až do okolní teploty **85 °C**. Lasery se automaticky vypnou při 50 °C.

Podle typu přístroje je možné použít **vzduchové předsádky** různých velikostí. Měřicí hlava je tak chráněna proti špíně a vnějším vlivům.

Pro aplikace, při kterých vzniká vysoká okolní teplota, doporučujeme použít **vodní chladič plášť** (použitelný do teploty 175 °C).

Volitelné **chladič pouzdro** chrání měřicí hlavu proti ještě vyšším okolním teplotám, při chlazení vzduchem až do 100 °C a při chlazení vodou až do 240 °C. K pouzdrům je možné dodat kabel odolný vysoké teplotě.



Kompletní armatura na pec se skládá z měřicího přístroje, chladič pláště, vzduchové předsádky, ochranné trubky a příruby.

Vhodné rozhraní pro Vaše měřicí úlohy



Pro vyhodnocení naměřených hodnot jsou v závislosti na přístroji k dispozici analogová a digitální rozhraní. **Další informace** k rozhraním naleznete na **straně 26f**.

Software pro nastavení parametrů a dokumentaci

Software Optris CompactConnect Vám umožní rychlé a jednoduché nastavení parametrů přístroje a slouží k zaznamenání naměřených hodnot. **Další informace** k software najdete na **straně 24f**.

Příklad přístroje: Optris CSLaser LT - vysoký výkon v jednom těle

Optris CSLaser LT byl vyvinut pro zákazníky ze zpracovatelského průmyslu, kteří potřebují jak **jednoduchý, výkonný přístroj** s integrovanou optikou a elektronikou, tak měření teploty na **malých objektech**. Přístroj je vhodný pro měření teploty jak na výrobcích, tak i na strojích a nástrojích. Díky možnosti jednoduché výměny jej považuje stále více OEM výrobců jako nepostradatelnou součást senzoriky strojů.

Optris CSLaser LT nabízí v průmyslu velmi rozšířené **analogové dvou vodičové rozhraní** (proudová smyčka 4-20 mA). Přídavný poplachový výstup (otevřený kolektor, 0-30 V, 500 mA) je vlastnost, kterou u jiných dvou vodičových senzorů nenajdete.

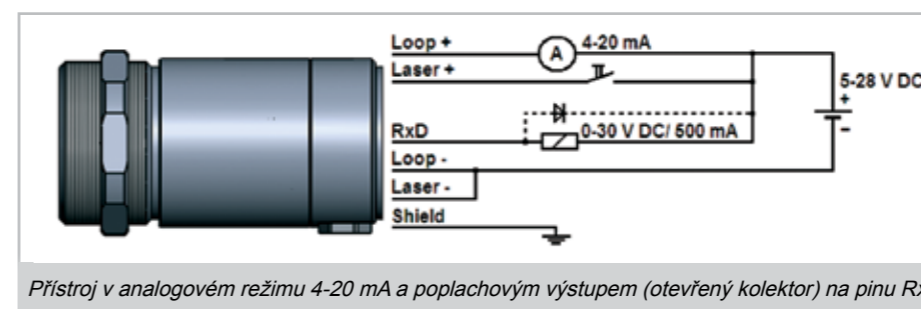
Zařízení může souběžně posílat digitální data přes USB rozhraní do PC. Připojení senzoru k software Optris CompactConnect umožňuje vedle záznamu teploty i kompletní nastavení parametrů senzoru.



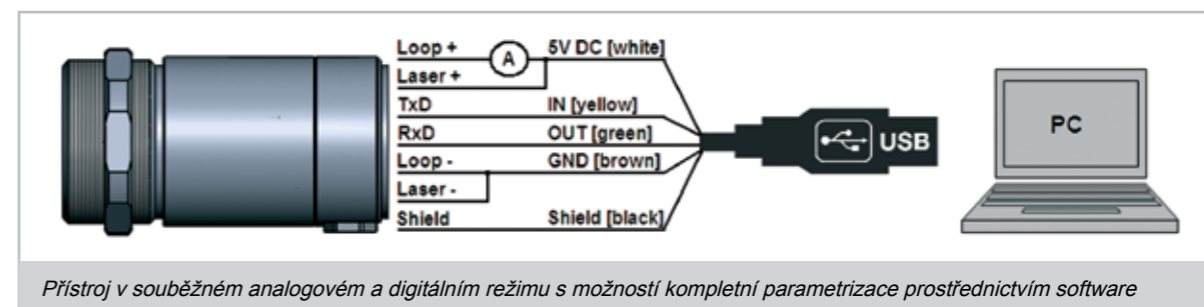
Dvojitý laserový zaměřovač pro přesné vyznačení měřicí plochy v každé vzdálenosti, např. 0.5 mm ve vzdálenosti 150 mm



Jednoduché nastavení emisivity v rozsahu 0.10...1.09 a individuální připojení vodičů přímo v hlavě senzoru



Přístroj v analogovém režimu 4-20 mA a poplachovým výstupem (otevřený kolektor) na pinu RxD



Přístroj v souběžném analogovém a digitálním režimu s možností kompletní parametrizace prostřednictvím software

Mechanické příslušenství

				
Montážní úhel, nastavitelný v jedné ose	Montážní úhel, nastavitelný ve dvou osách	Vzduchová předsádka	Chladicí plášť	Chladicí pouzdro
				
Montážní úhel pro chladicí pouzdro, nastavitelný ve dvou osách	Montážní příruba, pro ochrannou trubku nebo chladicí pouzdro	Ochranná trubka a trubkový adaptér, pro chladicí pouzdro	Montážní deska pro CT box s elektronikou pro montáž na lištu DIN	Uzavřené víko pro CT box s elektronikou

Příklady možných kombinací příslušenství vysokovýkonné řady

	+		=	
CT box s elektronikou		Montážní deska na lištu DIN		Box s elektronikou na liště DIN
	+		=	
Montážní příruba		Ochranná trubka a trubkový adaptér		Montážní komplet pro chladicí pouzdro
	+		=	
CT box s elektronikou		Uzavřené víko		Box bez přístupu k nastavení
	+		=	
Vzduchová předsádka		Chladicí plášť		Chlazení a ochrana pro hlavu senzoru

Příklad použití: měření teploty při indukčním tvrzení

V současné době zaujímá tepelné opracování při zpracování kovů důležitou roli. Cíleným tepelným opracováním kovů je možné ovlivnit vlastnosti, jako např. odolnost proti korozi, magnetismus, tvrdost, houževnatost, pracovní pevnost a odolnost proti zlomení.

Jednou z variant tepelného opracování je **indukční ohřev**. Při něm se součástka umístí do silného střídavého pole, tím se ohřeje a pak se vhodným způsobem zmrazí.

Řízením frekvence je možné lokálně nastavit hloubku průniku tepla do materiálu a tak opracovat jen určité oblasti součástky. **Požadovaná struktura** kovu je závislá na **optimálním průběhu teploty v čase**. Proto je nutné tuto teplotu nepřetržitě sledovat.

Z důvodů silného elektromagnetického zatížení je vhodný především Optris CTLaser 1M,2M nebo 3M, protože elektronika je oddělena od měřicí hlavy a tím je chráněna před zářením.



Přístroje Optris CTLaser pro použití při indukčním tvrzení

Výhody Optris CTLaser 05M/1M/2M/3M

- Vlnová délka uzpůsobená pro kovové povrchy (0,525 μm / 1 μm / 1.6 μm / 2.3 μm)
- Spolehlivé měření teploty kovů od 50°C do 2200°C
- Rychlá regulace teploty díky měření teploty během 1ms
- Měření malých součástek díky vysokému optickému rozlišení (velikost měřicího bodu od 0,7mm)

Base Model	CSlaser	CSlaser	CTlaser	CTlaser	CTlaser	CTlaser	CTlaser	CT XL	CTlaser	CTlaser	CTlaser	CTratio
Type	LT / hs LT	2M	LT	LTF	05M	1M / 2M	3M	3M	MT / F2 / F6	G5	P7	1M
Klasifikace / speciální vlastnosti	Jednodílný dvouodičový senzor s elektronikou v měřící hlavě, vysoké optické rozlišení a dvojitý laser	Jednodílný dvouodičový senzor s elektronikou v hlavě a dvojitým laserem pro měření kovů	Dvoudílný senzor se samostatným boxem s elektronikou, vysoké rozlišení a dvojitý laser	Dvoudílný senzor s rychlou odezvou, box s elektronikou, vysoké optické rozlišení a dvojitý laser	Dvoudílný senzor s boxem s elektronikou a dvojitým laserem pro měření vysoké teploty tekutých kovů	Dvoudílný senzor s boxem s elektronikou a dvojitým laserem pro měření vysoké teploty kovů	Dvoudílný senzor s boxem s elektronikou, vysokým rozlišením a dvojitým laserem pro nízké teploty kovů	Dvoudílný senzor s boxem s elektronikou pro laserové aplikace, vysoké optické rozlišení (bez laseru)	Dvoudílný senzor pro měření: MT: skrz plameny F2: CO ₂ plamen F6: CO plamen	Dvoudílný senzor s boxem s elektronikou a dvojitým laserem pro měření skla	Dvoudílný senzor s boxem s elektronikou a dvojitým laserem pro měření plastových fólií	Poměrový pyrometr s boxem s elektronikou a laserem pro měření vysoké teploty kovů, sklotkaninový kabel
Detektor	Infratermočlánek	InGaAs	Infratermočlánek	Infratermočlánek	Si	Si / InGaAs	Extended InGaAs	Extended InGaAs	Infratermočlánek	Infratermočlánek	Infratermočlánek	Si sendvič
Výměnná hlava senzoru	-	-	■	■	■	■ [+CT 1M / 2M]	■ [+CT 3M]	-	■	■	■	-
Zkrácení kabelu k hlavě	■	■	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	■ [max. 6 m]	-
Závit (měřící hlava)	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M30x1	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M18x1
Spektrální odezva	8-14 μm	1.6 μm	8-14 μm	8-14 μm	0.525 μm	1.0 μm / 1.6 μm	2.3 μm	2.3 μm	3.9 / 4.24 / 4.64 μm	5.0 μm	7.9 μm	0.7 to 1.1 μm
Teplotní rozsah	-30°C...1000°C / -20°C...150°C	L: 250°C...800°C H: 385°C...1600°C	-50°C...975°C	-50°C...975°C	1000°C...2000°C	1ML: 485°C...1050°C 1MH: 650°C...1800°C 1MH1: 800°C...2200°C 2ML: 250°C...800°C 2MH: 385°C...1600°C 2MH1: 490°C...2000°C	L: 50...400°C H: 100...600°C H1: 150...1000°C H2: 200...1500°C H3: 250...1800°C	H: 100...600°C H1: 150...1000°C H2: 200...1500°C H3: 250...1800°C	200°C...1450°C	L: 100...1200°C H: 250...1650°C	0°C...710°C	700°C...1800°C
Teplotní rozlišení displeje	0.1°C / 0.025°C	0.1°C	0.1°C	0.5°C	0.2°C	0.1°C	0.1°C	0.1°C	0.1°C	L:0.1°C / H:0.2°C	0.5°C	0.1°C (>900°C)
Optické rozlišení D : S	50:1	300:1	75:1	50:1	150:1	L: 150:1 / H: 300:1	L: 60:1 / H: 100:1 / H1-H3: 300:1	H: 100:1 H1-H3: 300:1	45:1	L:45:1 / H:70:1	45:1	40:1
Volitelně: CF předzáska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nejmenší bod (CF optika)	1.4 mm @ 70 mm	0.5 mm @ 150 mm	0.9 mm @ 70 mm	1.4 mm @ 70 mm	-	0.5 mm @ 150 mm	0.7 mm @ 70 mm	0.7 mm @ 70 mm	1.6 mm @ 70 mm	1 mm @ 70 mm	1.6 mm @ 70 mm	7.7 mm @ 305 mm
Nejmenší bod (SF optika)	24 mm @ 1200 mm	3.7 mm @ 1100 mm	16 mm @ 1200 mm	24 mm @ 1200 mm	7.3 mm @ 1100 mm	3.7 mm @ 1100 mm	11 mm @ 1100mm	11 mm @ 1100mm	27 mm @ 1200 mm	17 mm @ 1200 mm	27 mm @ 1200 mm	31.3 mm @ 1143 mm
Zaměřovač	Dvojitý laser	Dvojitý laser	Dvojitý laser	Dvojitý laser	Dvojitý laser	Dvojitý laser	Dvojitý laser	-	Dvojitý laser	Dvojitý laser	Dvojitý laser	Laser
Doba odezvy (90% hodnoty)	150 ms	10 ms	120 ms	9 ms	1ms	1 ms	1 ms	1 ms	10 ms	L:120/ H:80ms	150 ms	5 ms
Přesnost měření	±1°C nebo ±1%	±(0.3% T _{Meas} +2°C)	±1°C nebo ±1%	±1.5°C nebo ±1.5%	±(0.3% T _{Meas} +2°C)	±(0.3% T _{Meas} +2°C)	±(0.3% T _{Meas} +2°C)	±(0.3% T _{Meas} +2°C)	±1.5°C nebo ±1%	±1°C nebo ±1%	±1.5°C nebo ±1%	±(0.5% T _{Meas} +1°C)
Analogový výstup: 0-20 mA / 4-20 mA / 0-5 V / 0-10 V / t/c (K/J)	- / - / - / -	- / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / -
Druhý analogový výstup	-	-	■	■	-	-	-	-	■	■	■	-
Rozhraní: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / - / - / -	■ / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
Zpracování signálu: Peak / Valley / AVG / Advanced hold	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
T _{Amb} Měřící hlava min.	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C	-20°C
T _{Amb} Měřící hlava max.	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	250°C
T _{Amb} Elektronika max.	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C	85°C
Funkční vstupy / počet	- / -	- / -	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	■ / 3	- / -
Externí nastavení emisivity	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-
Externí kompenzace okolní teploty	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-
Spouštěcí vstup pro funkci reset nebo hold	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■ (přes I/O piny)
Digitální I/O vývod / počet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■ / 2
Souběžný analogový a digitální výstup	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Výstup poplachu alternativně k analog. výstupu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Přídavný poplachový výstup	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■ (přes I/O piny)
Napájecí napětí	5-30 VDC	5-30 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC	8-36 VDC
Standardní délka kabelu	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m
Volitelné délky kabelu	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	-	8 / 15 m	8 / 15 m	8 / 15 m	6 / 10 / 15 / 22 m

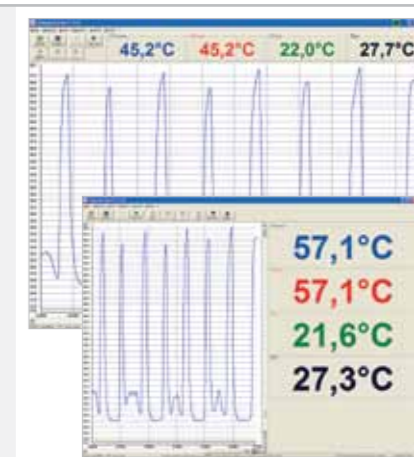


Obsáhlý balík software

- Žádné další náklady
- Žádná licenční omezení
- Moderní software s intuitivním ovládacím rozhraním
- Kompletní nastavení parametrů senzorů pomocí software
- Zobrazení dat od více senzorů ve více samostatných oknech
- Kompatibilní s Windows XP, Vista a 7*

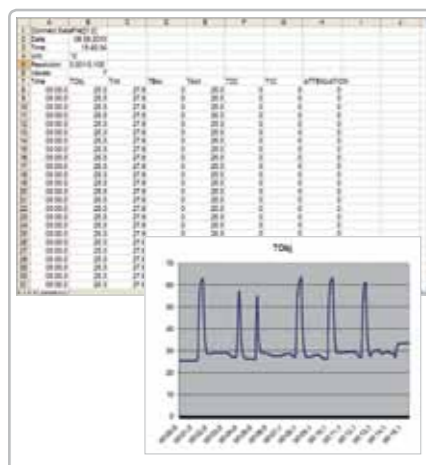
Prizpůsobení SW požadavkům zákazníka

- Různé možnosti jazyka, včetně nástroje pro překlad
- Zobrazení teploty v °C nebo °F
- Různé možnosti nastavení vzhledu
- Načtení a uložení nastavení parametrů měření pro danou aplikaci
- Spuštění programu ve více oknech pro zobrazení více senzorů
- Uzamčení programovacích tlačítek CT boxu s elektronikou



Analýza termálních dat a dokumentace

- Detailní analýza časově-teplotního diagramu (zoom)
- Uložení všech termálních dat pro pozdější zpracování v Excelu (*.dat)
- Možnost kopírování diagramu do schránky pro další použití ve standardních programech, jako např. MS Wordu



Kompletní parametrizace přístroje

- Nastavení všech měřících parametrů senzoru (emisivity, offsetové korekce, poplachu)
- Možnost kompenzace okolní teploty
- Možnost simulace měření při instalaci přístroje přes výstup senzoru bez nutnosti měření skutečné povrchové teploty
- Automatické určení neznámé emisivity při známé teplotě objektu



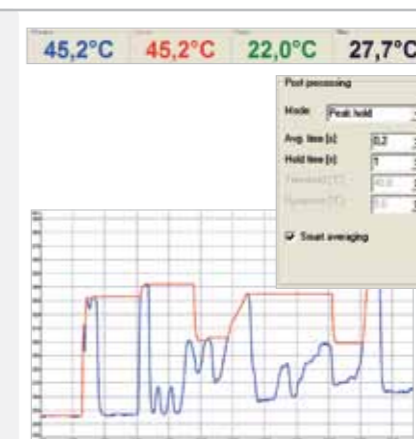
Automatické řízení procesů

- Spuštění záznamu dat (trigger)
- Individuální nastavení prahových hodnot pro poplachu v závislosti na procesu
- Definice různých analogových a digitálních signálových výstupů (v závislosti na zvoleném typu rozhraní)
- Optris CT LT / Optris CTlaser LT: zadání až 8 různých hodnot emisivity pro různé materiály včetně nastavení prahových hodnot pro poplachu



Zobrazení a záznam teploty

- Zobrazení hodnot teploty v teplotně-časovém diagramu i jako digitální údaj
- Zobrazení teplotních dat v reálném čase a paralelní zpracování (průměr, maximální a minimální hodnota)
- Automatické přizpůsobení měřítka diagramu optimálnímu zobrazení hodnot
- Záznam dat pro pozdější detailní analýzu a dokumentaci



*Windows je registrovaná ochranná známka společnosti Microsoft Corporation.

Analogové výstupy

Přístroje Optris typu CT kompaktní i vysokovýkonné řady jsou vybaveny **boxem s elektronikou**. **Analogové rozhraní** je připojeno uvnitř boxu na svorkovnici. V softwaru Optris CompactConnect lze pak nakonfigurovat jednu z možností (mV, mA nebo termočlánek) jako výstup. Přes příslušné analogové rozhraní lze také předávat **teplotu objektu** nebo **poplach**. Přes přídavný **otevřený kolektor** je k dispozici další poplachový výstup.

Výstupní signál	Rozsah	Připojovací pin v boxu
Napětí	0 ... 5 V	OUT-mV/mA
Napětí	0 ... 10 V	OUT-mV/mA
Proud	0 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Proud	4 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Termočlánek	TC J	OUT-TC
Termočlánek	TC K	OUT-TC

Přehled analogových výstupů boxu s elektronikou.

Funkční vstupy

Tři **funkční vstupy** F1, F2 a F3 v boxu se programují pomocí softwaru Optris CompactConnect. Vstupy nabízí následující možnosti nastavení:

- F1 (digitální): spouštěč (trigger)
- F2 (analogový): emisivita (externí)
- F3 (analogový): kompenzace okolní teploty (externí)
- F1-F3 (digitální): emisivita (externí)

Maximální flexibilita díky výměnným digitálním rozhraním

Přístroje s boxem s elektronikou mohou být volitelně vybaveny jedním USB, RS232, RS485, reléovým, Profibus DP, CAN-Bus nebo Ethernetovým rozhraním. V případě potřeby je možné **modul s digitálním rozhraním** rychle a jednoduše vyměnit.

Příslušný modul se zasune v boxu na příslušné místo a kabel rozhraní se připojí k modulu pomocí předinstalované svorkovnice.



Zásuvné digitální moduly rozhraní pro maximální flexibilitu; jednoduchá instalace pomocí standardních modulů.

Inteligentní zobrazení poplachů

Pomocí inteligentního zobrazení poplachu na boxu s elektronikou je možné **měnicími se barvami LCD displeje** vizualizovat překročení prahových hodnot pro poplach.

Vizuální poplach je možné podřídně využít k poplachům nakonfigurovaným přes výstupy boxu nebo přídavné reléové rozhraní.



Zelený displej:
Teplota je v toleranci.



Modrý displej:
Teplota je pod spodní prahovou hodnotou.



Červený displej:
Teplota je nad horní prahovou hodnotou.

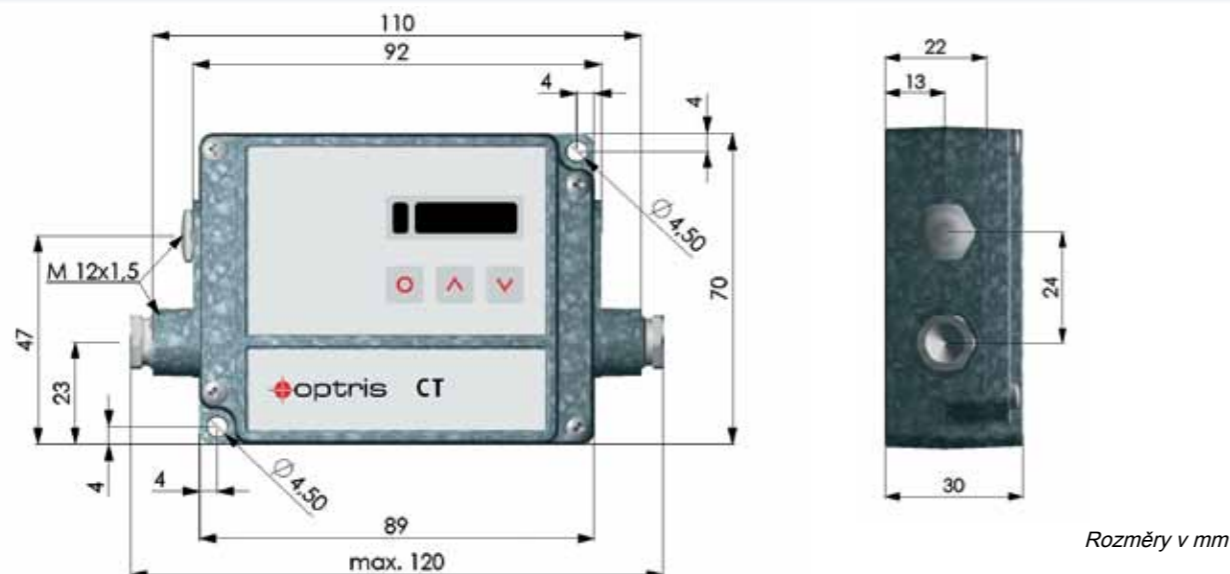


Jednoduchá výměna měřicí hlavy, kabelu nebo boxu s elektronikou

Z výroby je k boxu s elektronikou připojena měřicí hlava na kabelu.

Pokud se změni parametry procesu nebo v případě poškození je možné u měřících přístrojů vyměnit **měřicí hlavu, kabel i elektroniku**. Optris Vám proto nabízí **maximální flexibilitu** při nízkých nákladech na výměnu.

Velikost boxu s elektronikou



Rozměry v mm

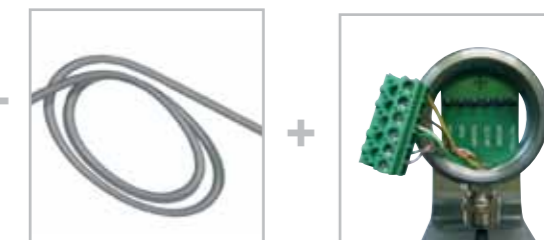


Box s elektronikou, kabel i měřicí hlavu lze dle potřeby vyměnit

Příklad 1: kompaktní řada

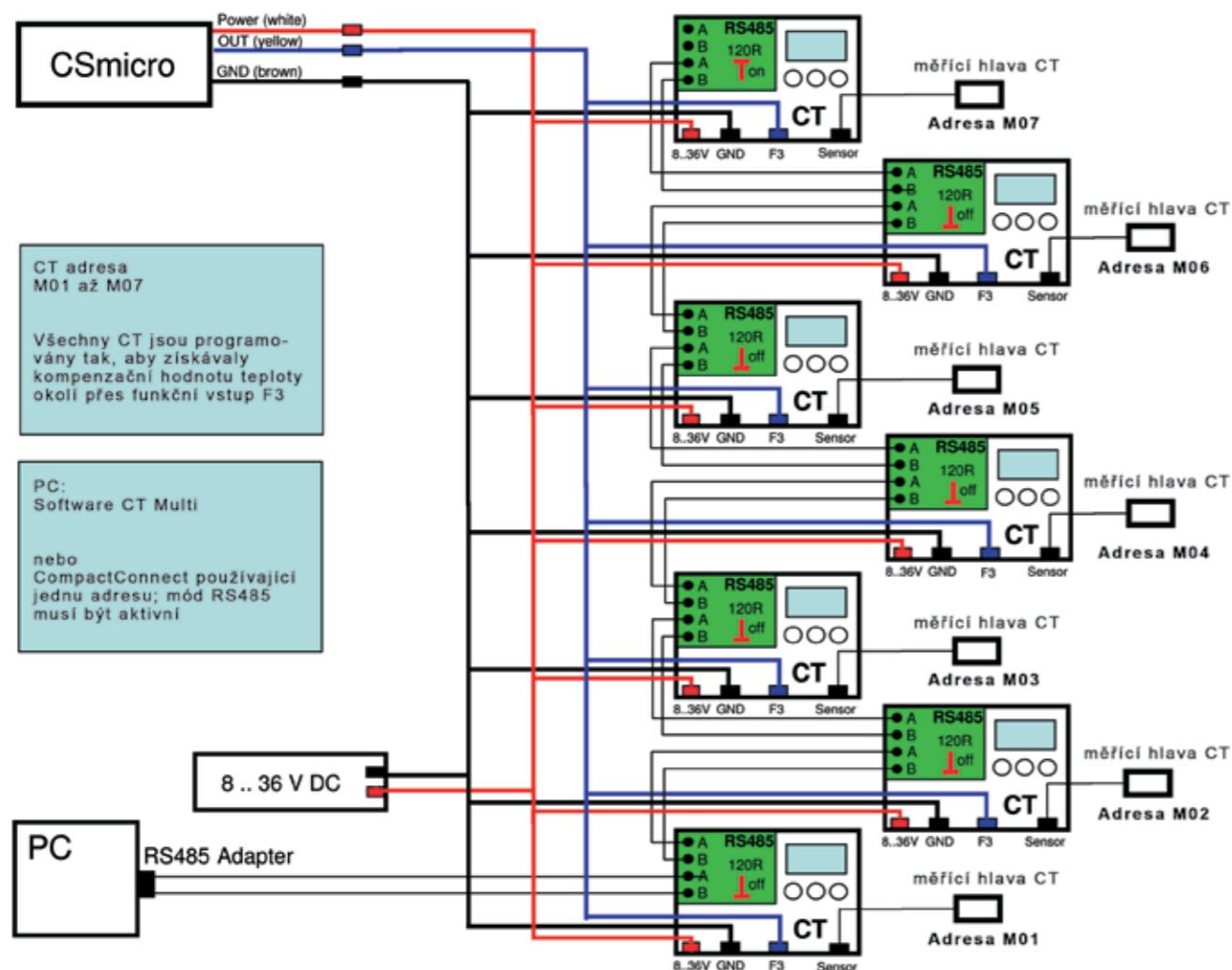


Příklad 2: vysokovýkonná řada



Příklad použití: jednoduchá vícenásobná instalace pomocí boxu s elektronikou (RS485)

Následující obrázek ukazuje, jak je možné spojit více přístrojů dohromady pomocí boxu s elektronikou s rozhraním RS-485. V **módu RS-485** lze provozovat až **32 senzorů v jedné síti**. V tomto příkladu měří senzor Optris CSmicro LT referenční teplotu pro kompenzaci okolní teploty procesu, která je při teplotní kalkulaci zohledněna ostatními přístroji.



INFRAČERVENÉ KAMERY

Kompaktní & flexibilní
Záznam v milisekundách
Obsáhlá softwarová výbava

Kompaktní infračervená kamera s rozhraním USB

Termokamera Optris PI nabízí jako stacionární kamera **vynikající poměr cena / výkon**, při zachování nejvyššího současného technického standardu. Kameru lze přes rozhraní **USB 2.0** připojit k počítači a okamžitě začít měřit. Příložený software Optris PI Connect zobrazuje získaná termální data ve formě termálního obrazu. Zároveň přebírá software i dálkové řízení kamery.

Termální kamery Optris PI jsou založeny na malém nechlazeném bolometru (UFPA) s rozlišením **160 x 120 pixelů** nebo **382 x 288 pixelů**. Ten dodává termální obraz v **reálném čase** s obrazovou frekvencí až **128 Hz**. Rychlé procesy lze zaznamenávat a uchovávat jako termální **snímky nebo videosekvence**. Díky velmi vysoké termální citlivosti kamery je možné zachytit i ty nejmenší teplotní rozdíly na objektu. Pomocí kamery Optris PI200 s BI-SPEKTRÁLNÍ technologií je možné kombinovat **vizuální obraz (VIS)** s termálním obrazem (IR). Oba obrazy lze **zaznamenávat synchronně**.

Kamery připravené k provozu neváží včetně optiky a kabelu více než **320 gramů**. Tím patří k **nejmenším termokamerám** na světě (rozměry: 46 mm x 56 mm x 90 mm). Ve spojení s tablet PC se naše termokamery používají jako mobilní pro preventivní údržbu nebo termografii budov a vyplňují tak na trhu mezeru mezi přenosnými snímkovacími infračervenými kamerami a čistě stacionárním zařízením.

Hledání kritického místa

Termokamera Optris PI byla vyvinuta, aby umožnila termicky prozkoumat objekty a automaticky našla nejteplejší nebo nejstudenější místa. Typické oblasti použití jsou:

- **Věda a výzkum**
- **Testovací pracoviště**
- **Automatizace procesů**
- **Mobilní měření teploty**

Vzhledem ke své velikosti je tato kamera ideální pro zabudování do **prostorem omezených míst**, např. při konstrukci strojů a zařízení nebo do testovacích zařízení.

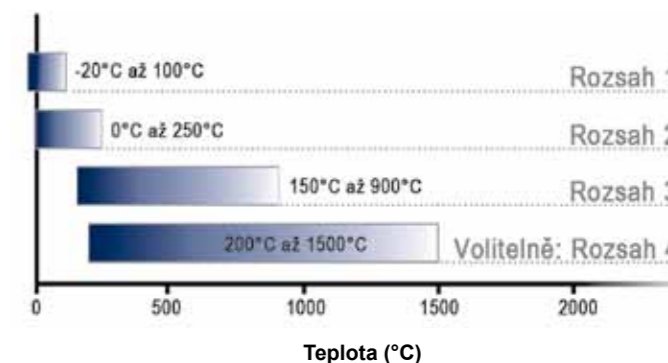
Další typické oblasti použití jsou:

- Termofomování plastových fólií
- Testování brzd v automobilovém průmyslu
- Kontrola kvality základních desek a solárních modulů
- Teplotní sledování pásů papíru
- Kontrola teplotního průběhu u produktů medicíny
- Nejteplejší bod – jeho hledání na dopravnících

Nastavitelný teplotní rozsah

Optris PI zobrazuje termální obraz v širokém rozsahu teplot mezi **-20°C a 1500°C**.

Jednotlivé rozsahy -20°C až 100°C, 0°C až 250°C, 150°C až 900°C a volitelně 200°C až 1500°C mohou být přepínány podle požadavků aplikace.



Teplotní rozsahy infračervené termokamery.

Měření nejmenších objektů velikosti v µm

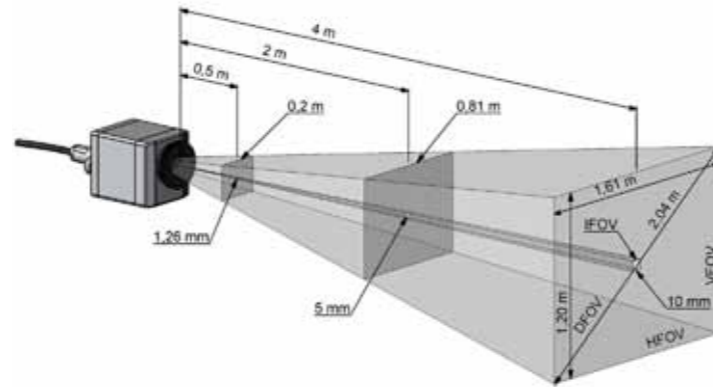


Výběr z objektivů umožňuje precizní měření objektů z různých vzdáleností.

Dodáváme objektivy pro malé, standardní a velké vzdálenosti.

Při používání infračervených kamer jsou důležité různé parametry. Ty udávají závislost mezi vzdáleností měřeného objektu a velikostí pixelu na úrovni objektu. Při volbě vhodného objektivu je nutné zohlednit následující hodnoty:

- **HFOV**: Horizontální roztažení celého měřicího pole na úrovni objektu
- **VFOV**: Vertikální roztažení měřicího pole na úrovni měřeného objektu
- **IFOV**: Velikost jednoho pixelu na úrovni měřeného objektu
- **DFOV**: Velikost uhloupříčky měřicího pole na úrovni měřeného objektu
- **MFOV**: Doporučená, nejmenší velikost měřeného objektu 3 x 3 pixely



Měřicí pole termální kamery optris PI na příkladu standardního objektivu 23° x 17°

Rozměry měřicího pole pro různé vzdálenosti lze spočítat online zde: <http://www.optris.com/optics-calculator>

PI 160/200/230 160 x 120 px	Ohnisk. vzdálenost	Úhel	Minimální vzdálenost*	Vzdálenost od objektu [m]												
					0.02	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
O23 Standardní objektiv	10 mm	23° 17° 29° 2.52 mrad	0.2 m	HFOV [m]	0.008	0.04	0.08	0.12	0.20	0.40	0.81	1.61	2.42	4.0	12.1	40.3
				VFOV [m]	0.006	0.03	0.06	0.09	0.15	0.30	0.60	1.20	1.79	3.0	9.0	29.9
				DFOV [m]	0.010	0.05	0.10	0.15	0.26	0.51	1.02	2.04	3.06	5.1	15.3	51.1
				IFOV [mm]	0.050	0.25	0.50	0.76	1.26	2.52	5.04	10.08	15.12	25.2	75.6	252.0
O6 Teleobjektiv	35.5 mm	6° 5° 8° 0.71 mrad	0.5 m	HFOV [m]					0.06	0.11	0.23	0.45	0.68	1.1	3.4	11.3
				VFOV [m]					0.04	0.08	0.17	0.34	0.50	0.8	2.5	8.4
				DFOV [m]					0.07	0.14	0.28	0.56	0.84	1.4	4.2	14.1
				IFOV [mm]					0.35	0.71	1.41	2.82	4.23	7.1	21.2	70.5
O48 Širokoúhlý objektiv	5.7 mm	41° 31° 52° 4.72 mrad	0.2 m	HFOV [m]	0.015	0.08	0.15	0.23	0.38	0.76	1.51	3.02	4.53	7.6	22.7	75.6
				VFOV [m]	0.011	0.05	0.11	0.16	0.27	0.55	1.09	2.19	3.28	5.5	16.4	54.7
				DFOV [m]	0.019	0.10	0.19	0.29	0.49	0.97	1.95	3.90	5.85	9.7	29.2	97.5
				IFOV [mm]	0.094	0.47	0.94	1.42	2.36	4.72	9.45	18.89	28.34	47.2	141.7	472.3
O72 Širokoúhlý objektiv	3.3 mm	72° 52° 95° 9.08 mrad	0.2 m	HFOV [m]	0.029	0.15	0.29	0.44	0.73	1.45	2.91	5.81	8.72	14.5	43.6	145.3
				VFOV [m]	0.020	0.10	0.20	0.29	0.49	0.98	1.95	3.90	5.85	9.80	29.3	97.5
				DFOV [m]	0.043	0.22	0.43	0.65	1.09	2.17	4.34	8.68	13.02	21.7	65.1	217.0
				IFOV [mm]	0.182	0.91	1.82	2.72	4.54	9.08	18.16	36.33	54.49	90.8	272.5	908.2

PI400/450 382 x 288 px	Ohnisk. vzdálenost	Úhel	Minimální vzdálenost*	Vzdálenost od objektu [m]												
					0.02	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
O38 Standardní objektiv	15 mm	38° 29° 49° 1.81 mrad	0.2 m	HFOV [m]	0.014	0.07	0.14	0.21	0.35	0.69	1.39	2.77	4.16	6.9	20.8	69.3
				VFOV [m]	0.010	0.05	0.10	0.15	0.25	0.51	1.02	2.03	3.05	5.1	15.2	50.8
				DFOV [m]	0.018	0.09	0.18	0.28	0.46	0.92	1.84	3.68	5.52	9.2	27.6	92.0
				IFOV [mm]	0.036	0.18	0.36	0.54	0.91	1.81	3.63	7.25	10.88	18.1	54.4	181.3
O13 Teleobjektiv	41 mm	13° 10° 17° 0.61 mrad	0.5 m	HFOV [m]					0.12	0.23	0.47	0.94	1.40	2.3	7.0	23.4
				VFOV [m]					0.09	0.17	0.35	0.70	1.05	1.7	5.2	17.5
				DFOV [m]					0.15	0.29	0.58	1.17	1.75	2.9	8.8	29.2
				IFOV [mm]					0.31	0.61	1.22	2.45	3.67	6.1	18.4	61.2
O62 Širokoúhlý objektiv	8 mm	62° 49° 74° 3.14 mrad	0.5 m	HFOV [m]	0.024	0.12	0.24	0.36	0.60	1.20	2.40	4.80	7.20	12.0	36.0	119.9
				VFOV [m]	0.018	0.09	0.18	0.27	0.45	0.90	1.80	3.60	5.41	9.0	27.0	90.1
				DFOV [m]	0.030	0.15	0.30	0.45	0.75	1.50	3.00	6.00	8.99	15.0	45.0	149.9
				IFOV [mm]	0.063	0.31	0.63	0.94	1.57	3.14	6.28	12.56	18.84	31.4	94.2	314.0

Tabulka s příklady ukazuje, v jaké vzdálenosti je dosažena jaká velikost měřicího pole a velikost pixelu. Pro optimální konfiguraci kamery jsou k dispozici různé objektivy. Širokoúhlé objektivy mají radiální distorzi obrazu z důvodů velmi širokého pozorovacího úhlu; program PIConnect obsahuje algoritmus ke korekci této distorze.

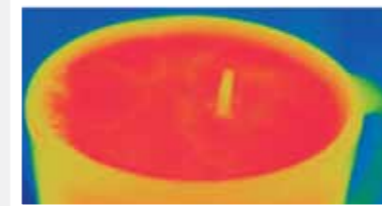
*Upozornění: Pro vzdálenosti menší než je udaná minimální vzdálenost může být měřicí přesnost kamery mimo udanou specifikaci.

Měření teploty v milisekundách

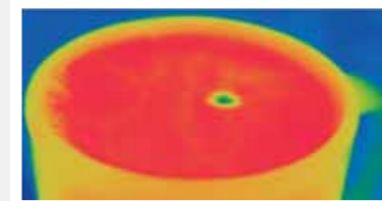


S termokamerou Optris PI je možné zobrazit rozložení teploty na povrchu, stejně jako přesně měřit teploty v osmimilisekundových intervalech.

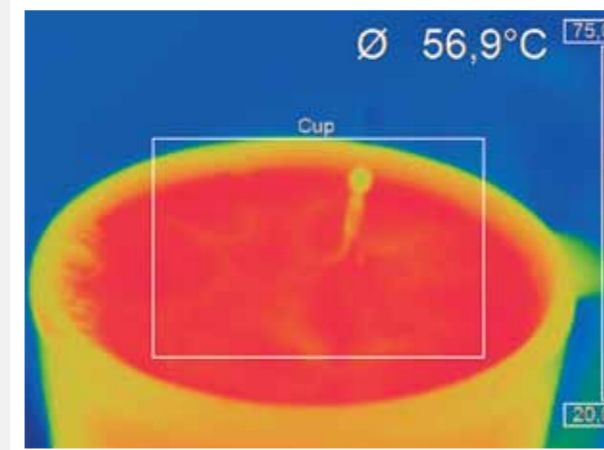
Příklad: Přidání mléka do šálku s kávou...



...nejprve, kapka padá dolů...



...ponoří se do šálku kávy...



...a objevuje se opět jako kapka.



Možnosti pro ochranu a chlazení



Termokamera Optris PI se prodává již ve standardu s krytím IP 67 (NEMA-4) a může být instalována v okolním prostředí do teploty 50°C.

Volitelné chladičí pouzdro umožňuje instalovat termokameru v drsném průmyslovém prostředí. Při použití chlazení vzduchem (např. chladič VORTEX) je možné používání termokamery v okolním prostředí s teplotou až 100°C.

Vzduchové chlazení slouží současně jako vzduchová předsádka pro ochranu optiky. Při použití vodního chlazení je možné termokameru Optris PI použít v okolním prostředí s teplotou až 240°C.



Chladičí pouzdro s možností vzduchového a vodního chlazení pro použití při okolní teplotě až do 240°C.

Process rozhraní přes USB 2.0



Možnosti integrace do sítě a pokrokové možnosti rozhraní Vám umožňují svázat termokameru s automatizovanými systémy:

Prodloužení kabelu USB

- Prodloužení kabelu USB až na 20 m
- USB over Ethernet: dálkové řízení kamery až na vzdálenost 100 m
- USB over Fiber: dálkové řízení kamery až na vzdálenost 10 km

Rozhraní Process (PIF) na kameře

- Analogový výstup: signál 0 až 10 V pro přenos dat, např. teplot
- Analogový vstup: signál 0 až 10 V pro příjem dat, např. referenčních teplot od externích infračervených teploměrů
- Digitální vstup: Nízká a vysoká úroveň pro příjem dat, např. spouštěcího signálu pro záznam dat

Softwarové rozhraní

- Interprocess communication (IPC): Dynamic link library (DLL) pro vložení dat jako např. teploty do jiných aplikací
- COM port: PC port pro posílání dat

Software Optris PI Connect (Příklad: letování řetězců u solárních panelů)

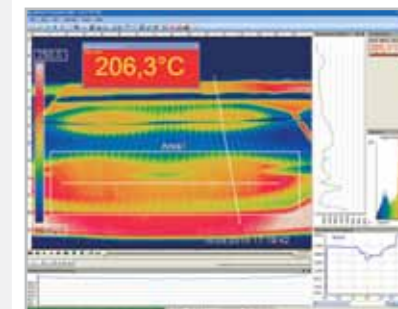


Obsáhlý software termokamery

- Žádné další náklady
- Žádná licenční omezení
- Moderní software s intuitivním ovládáním
- Dálkové řízení kamery pomocí software
- Zobrazení obrazů z více termokamer v různých oknech
- Kompatibilní s Windows XP, Vista a 7 a také LabVIEW*

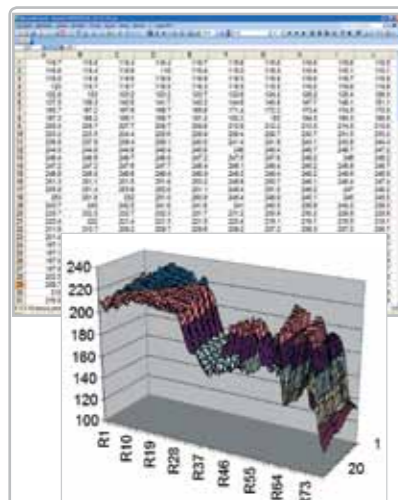
Možnost individuálního nastavení pro přizpůsobení specifickým zákaznickým požadavkům

- Různé možnosti jazyka, včetně nástroje pro překlad
- Zobrazení teploty v °C nebo °F
- Různé možnosti pro individuální nastavení (uspořádání oken, lišty s nástroji)
- Výběr individuálního parametru měření vhodného pro danou aplikaci
- Úprava termálního obrazu (zrcadlení, rotace)
- Individuální možnosti spuštění (plná obrazovka, skrytá, atd.)



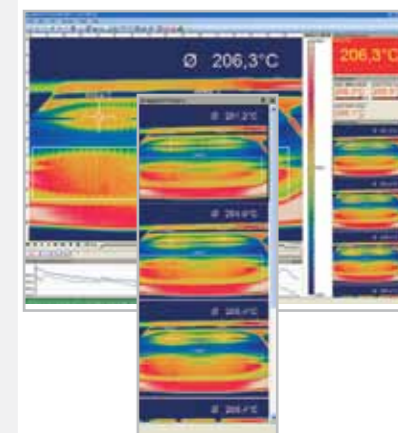
Analýza termálních dat a dokumentace

- Spouštění záznamu dat (trigger)
- Radiometrické videosekvence (*.ravi)
- Radiometrické snímky (*.jpg, *.tiff)
- Textové soubory obsahující všechny teplotní informace pro analýzu v Excelu (*.csv, *.dat)
- Soubory s barevnou informací pro standardní programy jako Photoshop nebo Windows Media Player (*.avi, *.jpg, *.tiff)
- Přenos dat v reálném čase do jiných softwarových aplikací přes rozhraní LabView, DLL nebo COM port



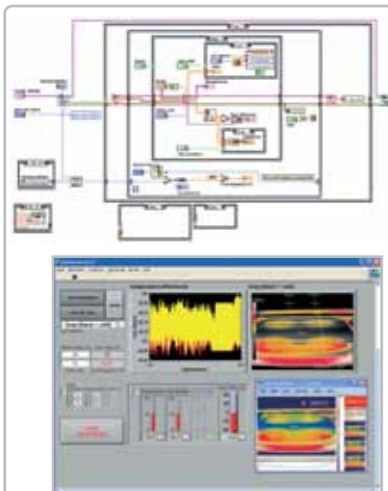
Záznam videa a funkce snímkování (IR a/nebo BI-SPEKTRÁLNÍ)

- Záznam videosekvencí a jednotlivých snímků pro pozdější analýzu nebo dokumentaci
- BI-SPEKTRÁLNÍ analýza videa (IR a VIS) pro zvýraznění kritických teplot
- Nastavení obrazové frekvence záznamu pro snížení objemu dat
- Zobrazení historie snímkování pro okamžitou analýzu



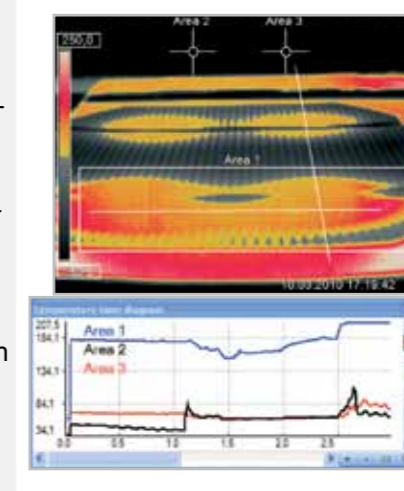
Automatické řízení procesů

- Individuální nastavení prahových hodnot pro poplachy v závislosti na procesu
- Definice vizuálních nebo akustických poplachů a analogového výstupu dat přes rozhraní Process termokamery
- Analogový a digitální vstup signálu (parametr Process)
- Externí komunikace software přes ovladač COM portu, DLL a LabView
- Korekce termálního obrazu pomocí referenčních hodnot teploty



Detailní online a offline analýza dat

- Přesná analýza pomocí měřících polí, hledání nejteplejších a nejstudenějších míst, odečet obrazu
- Informace o teplotě v reálném čase v hlavním okně, buď jako digitální údaj, nebo grafické zobrazení (liniový profil, teplotně-časový diagram)
- Přehrávání radiometrických dat a analýz v časové lupě i bez připojené kamery
- Editace sekvencí, např. stříh a uložení jednotlivých obrázků
- Bohatý výběr barevných palet pro zdůraznění teplotních kontrastů

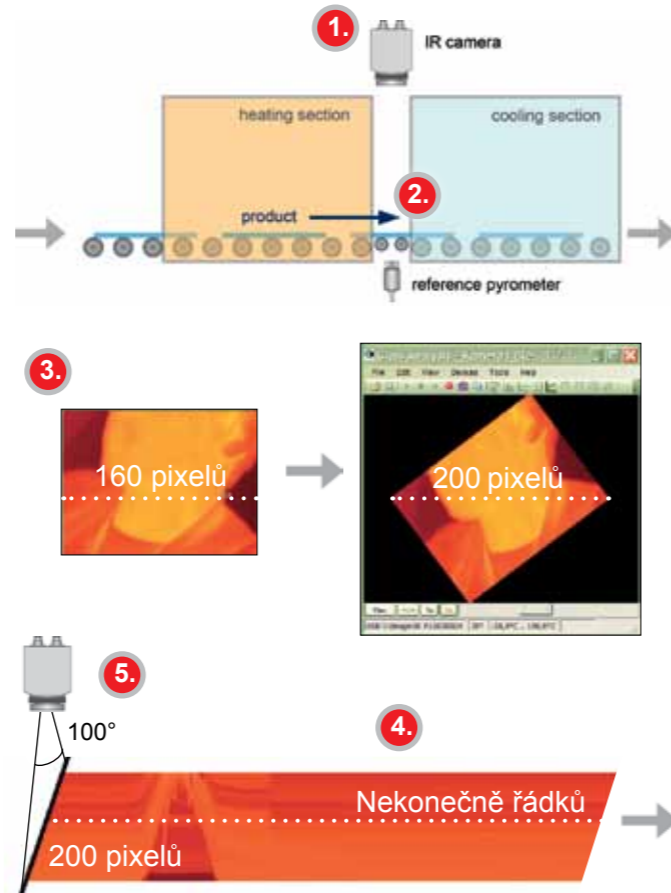


*Windows je registrovaná ochr. známka firmy Microsoft Corporation. LabVIEW je registrovaná ochr. známka firmy National Instruments.

Speciální funkce SW Optris PI Connect: mód čarového skeneru

Software Optris PI Connect přichází s funkcí čarového skeneru. Čarový skener se používá především u **kontinuálních procesů** s pohybujícími se objekty, jako např. u rotačních trubkových pecí nebo měření velkých množství na pásových dopravnících. Přehled všech výhod:

1. Jednoduché sledování procesů s omezeným optickým přístupem
2. Nepřímá vizualizace rozložení teplot v pecích instalací kamery na výstupu pece
3. Zvýšení počtu pixelů kamery ze 160 pixelů na až 200 pixelů díky využití diagonály obrazu
4. 128 Hz záznam dat nelimitovaného počtu linií, z kterých lze sestavit obraz s libovolným rozlišením
5. Vrcholový úhel nad linií 100° pro detailní analýzu procesu, např. na širokých pásových dopravnících

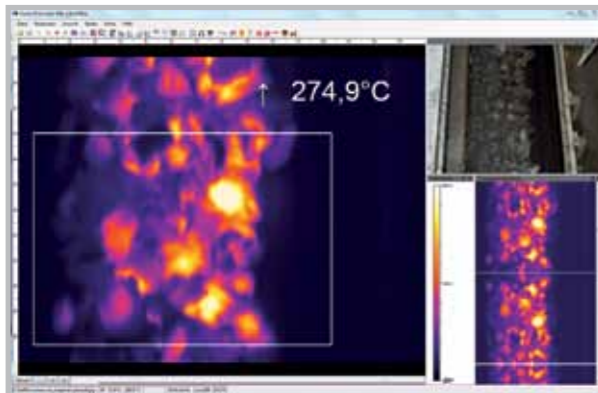


Příklad použití: rotační trubková pec v chemickém průmyslu

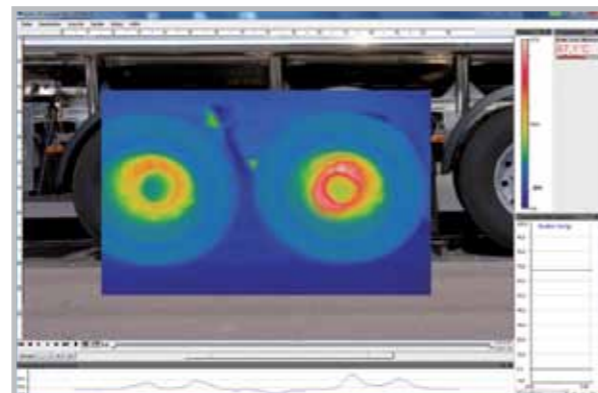
Speciální funkce programu optris PI Connect: BI-SPEKTRÁLNÍ technologie

Pomocí BI-SPEKTRÁLNÍ technologie může být kombinován **vizuální obraz (VIS)** s termálním obrazem (IR). Oba obrazy mohou být v čase **zaznamenány synchronně**.

Monitorovací režim:
Jednoduchá orientace v místě měření



Režim prolínání obrazu:
Zvýraznění kritických teplot



Technická data infračervených kamer

Základní model	PI160	PI200 / PI230	PI400 / PI450
Typ	IR	BI-SPEKTRÁLNÍ	IR
Obsah balení/ speciální vlastnosti	USB infračervená kamera vč. 1 objektivu, kabel USB (1 m), stolní stativ, PIF kabel vč. připojovacího bloku (1 m), balík software PI Connect, hliníkový kufřík	USB infračervená kamera (BI-SPEKTRÁLNÍ), vč. 1 objektivu, kabel USB (1 m), stolní stativ, PIF kabel vč. připojovacího bloku (1 m), balík software PI Connect, hliníkový kufřík	USB infračervená kamera vč. 1 objektivu, kabel USB (1 m), stolní stativ, PIF kabel vč. připojovacího bloku (1 m), balík software PI Connect, hliníkový kufřík
Detektor	FPA, nechlazený (25 μm x 25 μm)	FPA, nechlazený (25 μm x 25 μm)	FPA, nechlazený (25 μm x 25 μm)
Optické rozlišení	160 x 120 pixelů	160 x 120 pixelů	382 x 288 pixelů
Spektrální odezva	7.5 - 13 μm	7.5 - 13 μm	7.5 - 13 μm
Teplotní rozsahy	-20°C...100°C, 0°C...250°C, 150°C...900°C, volitel.: 200°C...1500°C*	-20°C...100°C, 0°C...250°C, 150°C...900°C, volitel.: 200°C...1500°C*	-20°C...100°C, 0°C...250°C, 150°C...900°C, volitel.: 200°C...1500°C*
Obrazová frekvence	120 Hz	128 Hz***	80 Hz
Objektivy (FOV)	23° x 17° FOV / f = 10 mm <u>nebo</u> 6° x 5° FOV / f = 35.5 mm <u>nebo</u> 41° x 31° FOV / f = 5.7 mm <u>nebo</u> 72° x 52° FOV / f = 3.3 mm	23° x 17° FOV** / f = 10 mm <u>nebo</u> 6° x 5° FOV / f = 35.5 mm <u>nebo</u> 41° x 31° FOV** / f = 5.7 mm <u>nebo</u> 72° x 52° FOV / f = 3.3 mm	38° x 29° FOV / f = 15 mm <u>nebo</u> 62° x 49° FOV / f = 8 mm <u>nebo</u> 13° x 10° FOV / f = 41 mm
Teplotní citlivost (NETD)	0.08 K s 23° HFOV / F = 0.8 0.3 K s 6° HFOV / F = 1.6 0.1 K s 41° and 37° HFOV / F = 1	0.08 K s 23° HFOV / F = 0.8 0.3 K s 6° HFOV / F = 1.6 0.1 K se 41° and 72° HFOV / F = 1	0.08 K / 0.04 K s 38° HFOV / F = 0.8 0.08 K / 0.04 K s 62° HFOV / F = 0.8 0.1 K / 0.06 K s 13° HFOV / F = 1.0
Option for visual camera (only for BI-SPECTRAL camera)	-	Optické rozlišení: 640 x 480 pixelů Obrazová frekvence: 32 Hz*** Optika(FOV): 54° x 40°, PI230: 30° x 23°	-
Přesnost měření	±2°C nebo ±2%	±2°C nebo ±2%	±2°C nebo ±2%
Rozhraní pro připojení PC	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
Process interface (PIF)	vstup 0 - 10 V, digitální vstup, výstup 0 - 10 V	vstup 0 - 10 V, digitální vstup, výstup 0 - 10 V	vstup 0 - 10 V, digitální vstup, výstup 0 - 10 V
Teplota okolí (T _{umg})	0°C...50°C	0°C...50°C	0°C...50°C / 0°C...70°C
Teplota pro skladování	-40°C...70°C	-40°C...70°C	-40°C...70°C / -40°C...85°C
Relativní vlhkost	20 - 80%, nekondenzující	20 - 80%, nekondenzující	20 - 80%, nekondenzující
Skříň (velikost / krytí)	45 x 45 x 62 mm ³ / IP 67 (NEMA 4)	45 x 45 x 62 mm ³ / IP 67 (NEMA 4)	46 x 56 x 90 mm ³ / IP 67 (NEMA 4)
Váha	195 g, vč. objektivu	215 g, vč. objektivu	320 g, vč. objektivu
Max. náraz / vibrace	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6
Závit pro stativ	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC
Napájení	USB napájení	USB napájení	USB napájení

optris PI160 / PI200 kit pro termální analýzu

- Infračervená kamera optris PI160 nebo PI200
- 3 objektivy (23°, 6°, 41°) vč. kalibračních certifikátů
- Další standardní příslušenství



* Přídavný rozsah není dostupný pro objektiv 72° HFOV a optris PI450.

** Pro ideální kombinaci IR a VIS obrazu doporučujeme objektiv 41° HFOV (optris PI200). Pro PI230 doporučujeme objektiv 23° HFOV.

*** Je možné nastavit tyto režimy: Režim 1 (IR s 96 Hz při 160 x 120 px; VIS s 32 Hz při 640 x 480 px)
Režim 2 (IR s 128 Hz při 160 x 120 px; VIS s 32 Hz při 596 x 447 px)

Příslušenství



Chladící pouzdro a montážní úhel, nastavitelný ve 2 osách*

Montážní příruba pro chladící pouzdro*

Kabel USB, odolný vysoké teplotě

Montážní základna pro kameru a ochranný kryt (nerez ocel);, nastavitelné ve 2 osách

Pravouhý konektor

* Ne pro PI200 / 230 (BI-SPEKTRÁLNÍ verze kamery)

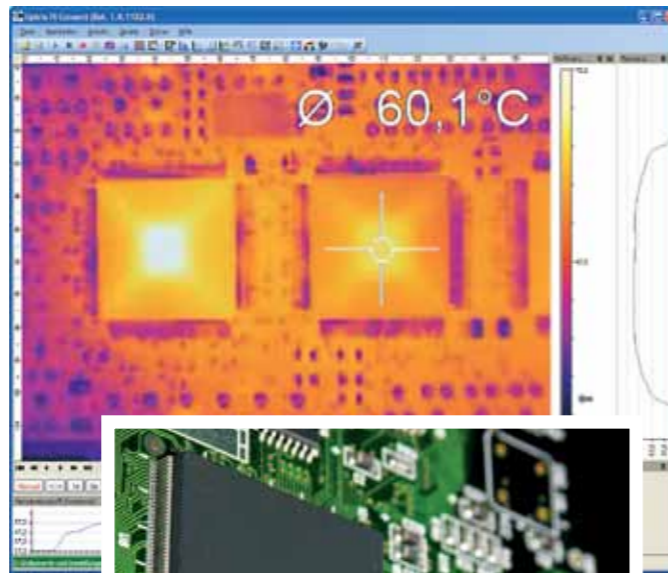
Příklad použití: Funkční test základní desky

Stále více výrobců elektronických zařízení a desek s plošnými spoji využívá z důvodu stoupající výkonnosti jejich součástek bezkontaktního měření teploty.

Pomocí termokamery Optris PI lze v reálném čase provádět detailní analýzu **teplotního chování** osazených desek s plošnými spoji, a to nejen ve fázi výzkumu a vývoje, ale také během sériové výroby. 120 Hz monitorování v reálném čase přitom vizualizuje velmi krátké změny teploty konstrukčních součástek.

Je možné zobrazit teplotní chování velmi malých objektů od velikosti 0,05 mm (např: **SMD součástky při funkčním testu**). Vlastní teplotu součástek lze pak přesně měřit od velikosti součástky 0,29 mm.

Kromě funkce záznamu videosekvence nabízí software možnost pořizovat a zaznamenávat jednotlivé **snímky pro dokumentaci**. Přizpůsobitelnost software termokamery pro **průmyslovou regulaci** patří ke standardu.



Kontinuální kontrola kvality desek s plošnými spoji na testeru

Výhody termokamery Optris PI:

- Malá kamera pro snadné zabudování do testerů
- Zaznamenání rychlých změn teploty díky obrazové frekvenci 128 Hz
- Měření nejmenších detailů od velikosti 50 μm díky vysokému optickému rozlišení
- Obsáhlá následná softwarová analýza pro optimalizaci procesů
- Dokumentace pomocí spouštěného videozáznamu (trigger) a funkce snímkování

Ruční přenosné teploměry

Přenosné měření teploty

Uložení dat v přístroji

Vyhodnocení díky USB

Ruční přenosné teploměry pro náročné aplikace

Ruční přenosné teploměry Optris jsou charakteristické kombinací **moderního průmyslového designu** a vynikajících technických parametrů. **Vysoce kvalitní přesné čočky** zaručují precizní měření předmětů v malých i velkých vzdálenostech. Přenosný teploměr Optris LS LT se skládá z jedinečných, přepínatelných čoček. To znamená, že nejmenší předměty mohou být měřeny jak v malé vzdálenosti, tak ve střední vzdálenosti.

Přenosné teploměry řady MS obsahují jednobodový laserový zaměřovač pro označení středu měřené oblasti.

Další přístroje této řady obsahují **inovativní koncepty laserového zaměřování**, to znamená, že paprsky kopírují měřící průběh infračervené optické soustavy a označují tak v každé vzdálenosti přesně velikost měřené oblasti. U ručního teploměru P20 je toto realizováno dvojitým laserovým zaměřovačem. Optris LS LT používá **celosvětově patentovaný křížový laserový zaměřovací systém**.

Všechny přenosné teploměry Optris používají **LCD displej s barevným poplachem**. To Vám umožňuje pomocí barev vizualizovat na displeji překročení prahových hodnot určitého definovaného intervalu teploty. Navíc u přístroje Optris LS LT se údaj na LCD displeji sám otáčí podle polohy (integrovaný polohový senzor).

Celá řada ručních teploměrů je vybavena **rozhraním USB**. Ve spolupráci se softwarem Optris Connect lze tedy průběh teploty zobrazovat a zaznamenávat na PC.

Příležitostné měření

Všechny ruční přístroje Optris jsou určeny pro případy, kdy je potřeba **občasné překontrolování teploty**. Příklady použití jsou:

Nekovové povrchy (LT)

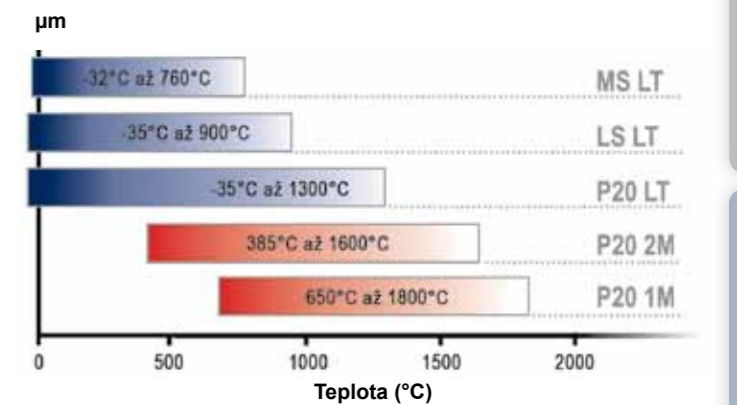
- Řada MS: mechanická a elektrická údržba
- LS LT: matované katalyzátory na testovacích stanovištích motorů
- LS LT: vývoj elektroniky (věda, výzkum)
- P20 LT: měření vyzdívky tavicích van

Kovové povrchy (2M; 1M; 05M)

- P20 2M: válcování plechů
- P20 1M: teplota žhavých ocel. desek
- P20 05M: teplota tekutých kovů

Vhodné pro každou teplotu

Ruční přenosné teploměry pokrývají **široké rozmezí teploty**. Obzvláště vhodné jsou přenosné přístroje pro měření vysokých teplot na kovových površích.

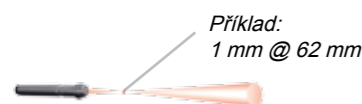


Teplotní rozsahy ručních teploměrů pro různé vlnové délky

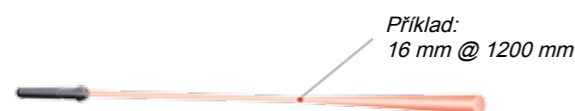
Nejlepší optika pro přenosné teploměry



Optika ručních přenosných teploměrů je určena pro měření ve střední vzdálenosti. **Optris LS LT** přichází s **unikátní, přepínatelnou optikou**, což znamená, že malé předměty lze přesně změřit i z blízka.

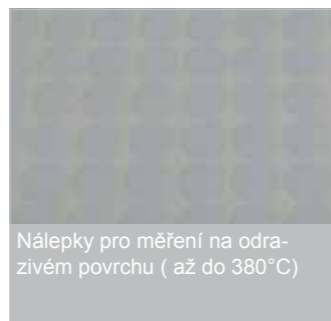


Optika na blízko (CF, close focus): Měření nejmenších předmětů blízko u čidla (pouze Optris LS LT)

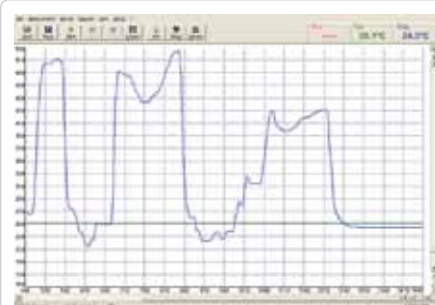


Standardní optika (SF, standard focus): Měření nejmenších předmětů ve střední vzdálenosti

Příslušenství



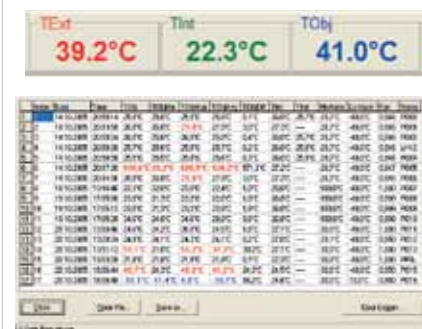
Software Optris Connect



Obecně

- Připojení všech ručních teploměrů k PC přes USB rozhraní
- Různé nastavení jazyka včetně funkce překladu
- Teplotní zobrazení ve °C nebo °F
- Kompatibilní s Windows XP, Vista a 7
- Snadné vkládání popisek s teplotou do obrázků

Zobrazení a analýza teplot



- Zobrazení teplotních hodnot v teplotně-časovém diagramu nebo pomocí digitálního ukazatele
- Automatické nebo ruční přizpůsobení stupnice diagramu
- Záznam dat pro pozdější detailní analýzu nebo dokumentaci
- Uložení dat do souboru včetně kompletní teplotní informace pro analýzu v Excelu (*.dat)
- Stahování dat z paměti přístroje do přehledných tabulek (zobrazí Hi-Alarm červeně, Lo-Alarm modře)

Změna nastavení přístroje



- Nastavení stupně emisivity pro měření různých povrchů
- Možnost externí kompenzace okolní teploty (Optris LS LT)

Produktový přehled ručních přenosných teploměrů

Základní model	LS	P20	P20	MS	MSPPlus	MSPro
Typ		LT	1M / 2M / 05M	LT	LT	LT
Detektor	Infratermočlánek	Infratermočlánek	Si / InGaAs / Si	Infratermočlánek	Infratermočlánek	Infratermočlánek
Spektrální odezva	8-14 μm	8-14 μm	1.0 / 1.6 μm / 525 nm	8-14 μm	8-14 μm	8-14 μm
Teplotní rozsah	-35°C...900°C	0°C...1300°C	650°C...1800°C 385°C...1600°C 1000°C...2000°C	-32°C...420°C	-32°C...530°C	-32°C...760°C
Teplotní rozlišení	0.1°C	1°C	1°C	0.2°C	0.1°C	0.1°C
Optické rozlišení	75:1	120:1	300:1 / 150:1	20:1	20:1	40:1
Přepínatelná optika	■	-	-	-	-	-
Nejmenší bod (CF optika)	1 mm @ 62 mm	-	-	-	-	-
Nejmenší bod (SF optika)	16 mm @ 1200 mm	100 mm @ 12 m	12 mm @ 3.6 m 24 mm @ 3.6 m	13 mm bis 140 mm	13 mm bis 140 mm	13 mm bis 260 mm
Zaměřování	Křížový laser	Dvojitý laser	Dvojitý laser	Laser	Laser	Laser
Doba odezvy (90%)	150 ms	300 ms	100 ms	300 ms	300 ms	300 ms
Přesnost měření	±0.75°C n. ±0.75%	±2°C nebo ±1%	±(0.3% T _{Meas} +2°C)	±1°C nebo ±1%	±1°C nebo ±1%	±1°C nebo ±1%
PC rozhraní	USB	USB	USB	USB	USB	USB
Software	■	■	■	■	■	■
Připojení sondy (t/c)	■	-	-	-	-	■
Teplota okolí min. / max.	0°C / 50°C	0°C / 50°C	0°C / 50°C	0°C / 50°C	0°C / 50°C	0°C / 50°C
Zobrazení MAX / MIN / HOLD	■	■	■	■	■	■
Poplach HIGH / LOW	■	■	■	-	■	■
Paměť pro měření / kapacita	■ / 100	■ / 2000	■ / 2000	-	-	■ / 20
Emisivita	0.100...1.100	0.100...1.100	0.100...1.100	0.95 pevná	0.100...1.100	0.100...1.100

Příklady použití

Preventivní elektrická údržba



Téměř každý spotřebič, který spotřebovává elektrický proud, se před tím, než dojde k selhání, výrazně hřeje. Sledování teploty pomocí ručního přístroje Optris LS LT je důležitým instrumentem pro preventivní údržbu.

Analýza závad v klimatizační technice



Optris MSPro LT šetří čas a peníze při údržbě topných systémů, ventilátorů a klimatizace. Zdroje chyb, jako netěsnosti, nebo ucpané filtry, mohou být během krátké doby lokalizovány a tím se můžete vyhnout neplánovaným přerušením provozu.

Rychlá diagnóza problému v autodiálnách



Přesné výsledky měření jsou potřeba pro každého mechanika k tomu, aby byl schopen rychle zjistit a opravit závady v motorech, katalyzátorech, nebo v brzdových systémech. Proto je Optris MS LT důležitým měřicím zařízením v mnoha autodiálnách.

Teplné tváření kovů



Během tepelného tváření kovů je nutné dodržet úzké teplotní hranice, aby byly splněny kvalitativní nároky daných surovin. Optris P20 2M může být použit pro případnou kontrolu při kování a ohýbání kovů.



DISTRIBUTOR Česká republika:

Hotset ČR s.r.o.
Pálavská 1426/47 • 32300 Plzeň • Česko
Tel.: +420 377 259 042 • Fax: +420 377 530 364
Email: hotset@hotset.cz • Internet: www.hotset.cz

DISTRIBUTOR Slovenská republika:

Hotset SK s.r.o.
Nám. Slobody č.11 • 96801 Nová Baňa • Slovensko
Tel.: +421 45 68 55 378 • Fax: +421 45 68 55 378
Email: hotset@hotset.sk • Internet: www.hotset.sk