

POZNÁMKA K POUŽITÍ

Infračervené kamery s vysokým rozlišením poskytují vylepšené tepelné údaje pro potřeby výzkumu a vývoje

Ať už navrhujete nebo testujete prototypy desek plošných spojů, vyvíjíte nové produkty nebo nové materiály nebo analyzujete chování laminárního proudění u aerodynamických konstrukcí, termální zobrazování zastává klíčovou roli. Analýza charakteristik, jako je teplota, úniky tepla, latentní teplo a další tepelné vlastnosti materiálů, může odhalit bezpočet potenciálních problémů v brzkém stádiu procesu vývoje a pomoci zajistit kvalitu a zabránit následným poruchám. Tato technologie má potenciál poskytovat cenný vhled do široké řady aplikací, od analýzy materiálů po navrhování součástí pro řízené chemické reakce.



Infračervené kamery (nazývané také termokamery) jsou ideální nástroje pro vědecký výzkum a pro řešení problémů a analýzy v raném stádiu vývoje, protože shromažďují tepelná data bez fyzického kontaktu s cílovým objektem a bez narušení probíhajícího procesu. Znalost toho, k čemu doopravdy dochází v různých situacích, často závisí na správném porozumění a řízení proměnných, které mohou mít vliv na materiál nebo testované zařízení. Používání bezkontaktních infračervených kamer k dokumentování a měření výkonu nebo změn v termodynamických vlastnostech testovaného objektu často eliminuje odchylky, ke kterým by mohlo dojít prostřednictvím kontaktního zařízení pro měření teploty, jako jsou například odporové teploměry nebo jiné kontaktní tepelné sondy.

S infračervenou kamerou lze navíc shromáždit mnohem více současných datových bodů,

než by bylo možné s fyzickými snímači. Tyto současně změřené datové body souhrnně tvoří podrobný obrázek v nepravých barvách s tepelnými vzorci v libovolném časovém bodě. To je neocenitelné pro inženýry a vědce, kteří rozumí základům termodynamiky a tepelných toků, a důkladně znají testované materiály nebo konstrukce.

Získejte potřebné údaje a přesnost.

Kontroly a analýzy při výzkumu a vývoji lze využívat různými způsoby, od identifikace tepelných anomálií v součástech desek plošných spojů, přes sledování změn skupenství při výrobě využívající tlakové vstřikování, až po analýzy nedestruktivního testování kompozitních součástí nebo součástí z uhlíkových vláken. Ačkoliv se specifika těchto typů využití výrazně mění, všechny těží z infračervených kamer s vysokou úrovní přesnosti,

Šest HLAVNÍCH

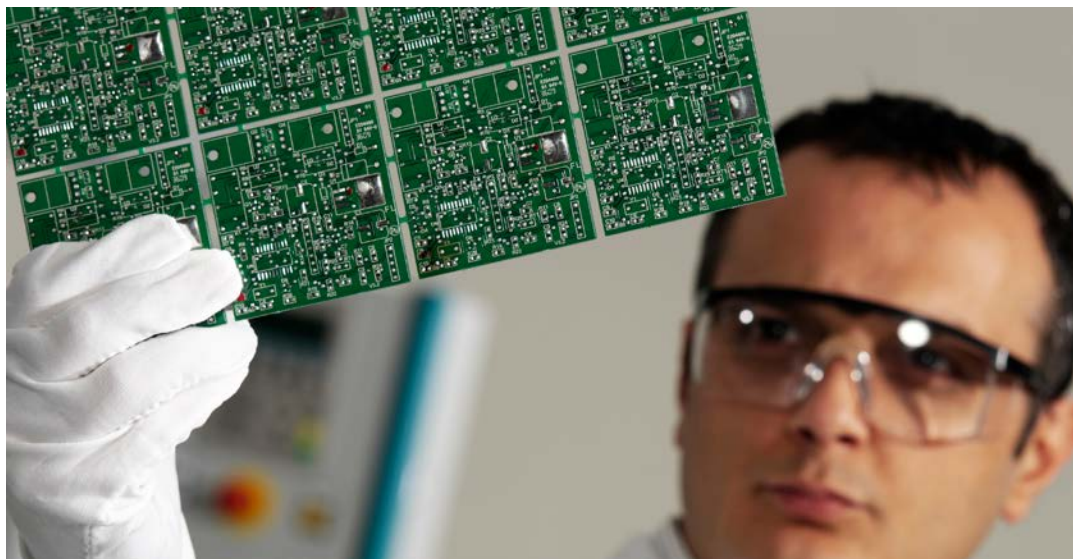
oblastí použití těchto termokamer expertní rady při výzkumu a vývoji

1. Výzkum a vývoj v oblasti elektroniky
2. Vývoj materiálů
3. Vědní obory týkající se chemie a biologie
4. Navrhování a ověřování produktů
5. Vědní disciplíny týkající se geotermální energie, geologie a Země
6. Aerodynamika a letectví

vynikajícím prostorovým rozlišením, vysokou tepelnou citlivostí a pružností.

Fluke nabízí infračervené kamery, které přinášejí všechny tyto schopnosti s univerzální sadou funkcí, které jsou nezbytné pro řadu typů aplikací ve výzkumu a vývoji. Vysoké rozlišení ve spojení s optickými makro objektivy může přinášet schopnosti zobrazování z velké blízkosti, což znamená vysoce podrobné a informativní snímky s jasným výpočtem teploty pro jednotlivé pixely. Jednotlivé obrázky mohou samy o sobě poskytovat obrovské množství údajů. Při pořizování více obrázků nebo streamování radiometrických dat se jejich množství exponenciálně zvětšuje. Každý, kdo se zabývá výzkumem a vývojem, ocení použitelná, přesná a analyzovatelná data. Uživatelé se k těmto datům snadno dostanou prostřednictvím softwaru SmartView®, a poté je mohou snadno exportovat a použít pro potřeby vlastních analýz a algoritmů.

Extrémně vysoká teplotní citlivost těchto infračervených kamer v kombinaci s bezprecedentním prostorovým rozlišením, umožňuje provádění radičních analýz, které s většinou komerčně dostupných produktů dříve nebyly možné. To umožňuje důkladnější a přesnější analýzy různých vlastností materiálů.



Šest hlavních typů použití

Výzkum a vývoj v oblasti elektroniky

- Nalezení lokalizovaných problémů s nadměrnou teplotou
- Charakterizování tepelného výkonu součástí, vodičů a polovodičových substrátů
- Určování vhodných časových cyklů
- Analyzování vlivu montáže
- Ověřování projekcí tepelného modelování
- Vyhodnocování vedlejších škod způsobených blízkými zdroji tepla

Vývoj materiálů

- Analýza změny skupenství
- Analýza zbytkového nebo opakovaného tepelného namáhání
- Nedestruktivní testování včetně kontroly a analýzy delaminace, dutin, průniku vlhkosti a prasklin vzniklých namáháním u kompozitních materiálů.
- Radiční analýza povrchů

Vědní obory týkající se chemie a biologie

- Monitorování exotermických a endotermických chemických reakcí
- Analyzování biologických procesů
- Monitorování a analýza vlivu na životní prostředí
- Výzkum týkající se rostlin a vegetace

Navrhování a ověřování produktů

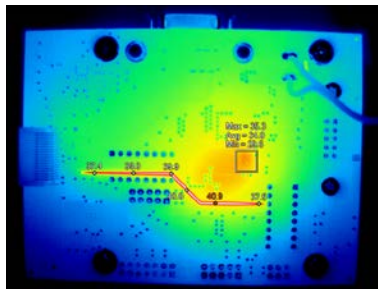
- Charakterizování tepelného výkonu produktů
- Charakterizování vlastností materiálů v produktech
- Vysokorychlostní monitorování a analýza tepelného výkonu produktů

Vědní disciplíny týkající se geotermální energie, geologie a Země

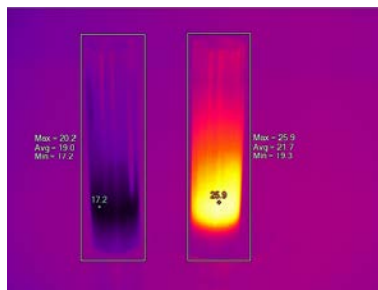
- Monitorování a analýza geotermálních útvarů a procesů
- Výzkum vulkanické činnosti

Aerodynamika a letectví

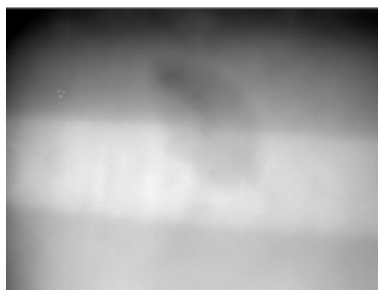
- Charakterizování a analýza laminárního proudění
- Nedestruktivní testování kompozitních materiálů a konstrukcí
- Analýza namáhání a deformací materiálů
- Analýza výkonu pohonných systémů



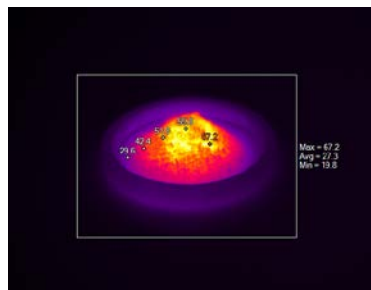
Tepelné vyhodnocování rozvržení desek s tištěnými spoji za účelem určení oblasti možných problémů



Tepelné porovnání mezi řízenou endotermickou chemickou reakcí (vlevo) a řízenou exotermickou chemickou reakcí (vpravo)



Oblast delaminace a vícenásobných otvorů na listu vrtule letadla



Vyhodnocení pevné sloučeniny oxidačního typu používané v osobních ohřívacích rukou

Několik příkladů přidané hodnoty infračervené kontroly

Analýza desek s plošnými spoji

- **Nalezení lokalizovaných problémů s nadměrnou teplotou.** Konstrukteři musí zakomponovat vysoce výkonné tepelně namáhané suché transformátory s vysokorychlostními mikroprocesory a analogově digitálními (A/D) nebo digitálně analogovými (D/A) signálovými měniči do velmi malé konstrukce.
- **Určování časových cyklů.** Infračervenou kameru lze nastavit na záznam měření teploty při chladnutí pájených spojů, abyste mohli správně nastavit časové cykly pro automatizované systémy. Klíčová místa můžete doplnit hlasovými a textovým poznámkami pro rychlou kontrolu.
- **Analýza vlivu sestav.** Provádění kontrol kvality v různých fázích vývoje a výrobních procesů, aby byla jistota včasného zachycení veškerých problémů a nedocházelo k nákladným poruchám součástí při provozu.
- **Ověřování tepelného modelování.** Používání softwaru pro tepelné ověřování poskytuje dobrý odhad toho, k čemu dojde po osazení desky, ale stále se jedná pouze o simulaci. Tyto výsledky můžete snadno ověřit porovnáním vašeho tepelného CAD modelu s tím, co ve skutečnosti dostanete s kamerou po osazení desky a přívodu napájení k součástem. Poté můžete

dokončený napájený prototyp nasnímat a porovnat výsledky s vaším modelem, abyste viděli, jak je věrný.

- **Vyhodnocování vedlejších škod.** Teplo z desky plošných spojů může někdy ovlivnit výkon ostatních součástí v systému, jako je příliš horký LCD displej nebo narušení funkčnosti mechanických součástí. Abyste tomuto zabránili, můžete vyhodnotit množství tepla unikajícího z celé jednotky a jak velké množství tepla může ovlivnit další části systému. Začněte zachycením snímku napájené jednotky, když je zakrytá. Tento snímek ukazuje teplotu všech napájených součástí. Poté odstraňte kryt a proveďte radiometrický video záznam křivky poklesu teploty. Poté můžete skupinu bodů s maximální teplotou vyexportovat do tabulkového procesoru a zpětně exportovat výslednou křivku do počátečního času, abyste viděli, jaká byla teplota součásti před odstraněním krytu.

Vývoj materiálů

- **Analýza změny skupenství.** Změna skupenství produktu z pevného na kapalné často vyžaduje velké množství tepla, zatímco změna skupenství z kapalného na pevné vede k uvolnění nadměrného množství tepla. Pokud při procesu změny skupenství s tímto teplem nebylo počítáno, výsledkem mohou být deformované díly. To je

způsobeno tím, že se materiál nachází v kapalném stavu déle, než bylo předpokládáno, a z dílu je stále vyzařováno teplo, čímž dochází k jeho deformaci. Sledování procesu změny skupenství prostřednictvím infračervené kamery vám poskytne přesné informace, jak dlouho bude tato změna skupenství trvat, a můžete podle toho přizpůsobit použití tepla.

- **Zbytkové tepelné namáhání** může produkt buďto zpevnit nebo může vést k deformaci či poškození kvůli problémům s materiálem nebo s procesem zahřívání a ochlazování. Používání kamery k analýze skutečného výrobního procesu ve srovnání s tepelným modelem může pomoci s identifikací odchylek, které mohou mít vliv na kvalitu produktu.

Infračervené kamery Fluke umožňují prohlížení malých součástí a jejich propojovacích bodů k vyhledávání horkých bodů a analýze účinků tepla na ostatní součásti.

- **Nedestruktivní testování kompozitních součástí.** Snímání kompozitních součástí infračervenou kamerou s vysokým rozlišením může odhalit skryté vady, jako jsou praskliny, dutiny, delaminace a rozlepování.
- **Radiační analýza.** Extrémní vysoká tepelná citlivost a bezprecedentní prostorové rozlišení infračervených kamer Fluke umožňuje důkladnější a přesnější radiační analýzy, které s většinou komerčně dostupných produktů dříve nebyly možné.



Zajistěte správný kurz procesů při vývoji pomocí infračervených kamer Fluke

Nedopusťte, aby neschopnost porozumět a kvantifikovat problémy zpomalila váš vývoj a výzkum produktů. Infračervené kamery Fluke poskytují vysokou úroveň detailů k rychlému vyhledávání a dokumentování tepelných problémů*:

- **Vysoké rozlišení.** S rozlišením SuperResolution při prohlížení v softwaru SmartView® získáte ostré snímky s maximem detailů ve 4násobném rozlišení se 4krát vyšším počtem pixelů oproti standardnímu režimu.
- **Různé možnosti zobrazení** s příručními infračervenými kamerami, které přicházejí s 5,6palcovou obrazovkou otočnou v úhlu 240 stupňů, nebo s instalovanými infračervenými kamerami určenými k průběžnému zasilání toku dat do počítače
- **Pokročilé a univerzální možnosti zaostřování** pro rychlé, přesné a ostré pořizování snímků, které vám ušetří čas a poskytne lepší detaily, abyste mohli sledovat nepatrné změny.
- **Maximální pružnost objektivu** se snadno vyměnitelnými volitelnými objektivy, včetně makroobjektivu, teleobjektivu a širokoúhlého objektivu umožňuje pořizovat snímky ve vysokém rozlišení.
- **Radiometrický záznam v reálném čase** s hlasovými a textovými poznámkami umožňuje snazší identifikaci bodů, které vyžadují bližší zkoumání a umožňují analýzu tepelných procesů a změn po jednotlivých snímcích.
- **Porovnávání rozdílů (odečítání)** umožňuje stanovení základního stavu a sledování a analýzu tepelných rozdílů, ke kterým dojde po této době.
- **Volitelná možnost podoken (Subwindowing) pro detekování náhlých změn s infračervenými snímky** (volitelná možnost při koupi kamery). To vám umožňuje dokumentovat a analyzovat velký počet datových sestav za sekundu a lépe tak analyzovat náhlé změny teploty.
- **Velký rozsah teplot** od -40 do 2000 °C umožňuje přizpůsobení kontrolám, které vyžadují extrémní tepelné podmínky.
- **Sledování a analýzy dat v reálném čase na počítači.** Pomocí přiloženého softwaru SmartView můžete optimalizovat a analyzovat obrázky a vytvářet kontrolní sestavy. Výsledky také můžete exportovat do formátu tabulky pro další podrobnější analýzu a případné prezentace dat.
- **Vestavěné sady nástrojů MATLAB® a LabVIEW®** ke snadnému propojení infračervených dat do softwaru, který používají profesionálové ve výzkumu a vývoji denně

*Ne všechny modely infračervených kamer Fluke jsou vybaveny všemi funkcemi. Další informace o technických parametrech jednotlivých kamer získáte na webových stránkách Fluke nebo se poraďte s místním obchodním zástupcem Fluke.



Znásobte své zdroje pomocí bezdrátových funkcí Fluke Connect®

S mobilní aplikací Fluke Connect můžete přenášet snímky a výsledky měření z infračervených kamer Fluke v reálném čase na libovolný smartphone nebo tablet s nainstalovanou mobilní aplikací Fluke Connect. Výsledky také můžete sdílet se členy týmu okamžitě a můžete tak rozšířit tak spolupráci a rychleji vyřešit problémy. S nástrojem Fluke Connect® Assets můžete také spojit snímky s prostředky, zobrazovat své snímky a další měření podle prostředků na jediném místě a generovat zprávy, které zahrnují jiné druhy měření. Další informace viz www.flukeconnect.com.

†V oblasti pokryté poskytovatelem bezdrátových služeb nejsou v některých zemích dostupné technologie Fluke Connect® a Fluke Connect® Assets Smartphone není součástí dodávky.

Uvidíte, co vám dosud unikalo

Ať už navrhujete nové mobilní zařízení, zmenšujete osobní vozidla nebo vyvíjíte pevnější a lehčí polymer, získáte vždy co nejlepší tepelné údaje. Infračervené kamery Fluke nabízejí vysoké rozlišení obrazu, přesné a podrobné tepelné údaje, rychlost a pružnost, které vám pomohou v úspěchu.

Další informace o tom, jak vám tyto všestranné kamery s vysokým rozlišením a přesností pomohou při rychlejší vývoji lepších produktů, získáte od obchodního zástupce společnosti Fluke nebo navštivte stránky www.fluke.com/infrared.

Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands
Tel: +31 4 0267 5406
E-mail: cs.cz@fluke.com
Web: www.fluke.cz

Navštivte nás na webových stránkách:
Web: www.fluke.cz

©2018 Fluke Corporation. Všechna práva vyhrazena.
Případné změny jsou vyhrazeny bez předchozího upozornění.
2/2018 6010556a-cze

Změny tohoto dokumentu nejsou povoleny bez písemného schválení společnosti Fluke Corporation.