

Ochrana provozu a včasná diagnostika hrozících poruch na zařízení pomocí termokamer

Nedestruktivní diagnostika pomocí termokamery je jednou z klíčových metod jak udržet provoz a výrobu v chodu a bez zbytečných odstávek. Termokamery testu slouží k odhalení hrozících poruch výrobní technologie, ztrát energie a to rychle, bezdotykově a za provozu.

Měření teploty na vysokém napětí

Termokamery testu umožňují měření rozložení teploty i na rozvodech vysokého napětí. Tyto rozvody se musí měřit na vyšší vzdálenost, a proto je nutné využívat termokamery, které mají možnost připojení teleobjektivu a mají vysoké rozlišení. V elektrickém spoji může v případě nedokonalého kontaktu vzniknout přechodový odpor. Tento odpor způsobuje úbytek napětí a procházející proud způsobuje zvýšení teploty. Vadný spoj se většinou projevuje dlouhou dobu dopředu zvýšenou teplotou. Tato zvýšená teplota způsobuje korozi a další degradaci spoje a tím hrozí i nebezpečí vzniku požáru. Navíc dojde k přerušení dodávky elektrického proudu a to může způsobit další ztráty ve výrobě nebo poškození technologie. Proto je vždy vhodné provést kontrolu elektrických spojů pomocí termokamery. Při kontrole se musí zohlednit také stupeň zatížení a okolní povětrnostní vlivy, které mohou naměřené hodnoty ovlivnit.



Reálný snímek a termogram na vysokém napětí. Pravděpodobně přechodový odpor způsobuje lokální zvýšení teploty elektrického spoje

Využití infračervené termografie pro kontrolu elektrických spojů je dnes již tak typickou prediktivní údržbou, že pojišťovny vyžadují pravidelnou kontrolu elektrických rozvaděčů a podmiňují tím svá pojistná plnění.

Kontrola rozvodů páry a dalších energií

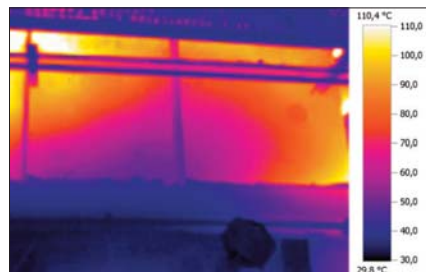
Infračervená termografie se využívá také při kontrole rozvodů energií, jako jsou horkovody

a parovody. Součástí těchto rozvodů je tepelná izolace, která je často již velice stará a poškozená. Termokamera umožňuje její kontrolu na velkou vzdálenost.

Taktéž mohou být s termokamerou detekovány úniky. Unikající médium zahřeje okolní předměty a tím se tento únik pro termokameru stane viditelným. Termokamerou mohou být v průmyslové údržbě také kontrolovány odlučovače kondenzátu. Pokud je odlučovač zahřátý na obou stranách dochází v něm ke ztrátě páry a tím pádem také ke ztrátě energie. Pokud je odlučovač zahřátý pouze z části, pak pracuje správně.

Vyhledávání nálepků

Při vysokoenergetickém spalovacím procesu například v cementárně, je palivo i vyráběný cement společně smíchán a spalován. Při spalovacím procesu však není jasné, jaké palivo a jaké složení bude použito. Většinou není možné



Reálný snímek a termogram průchodové komory s vrstvou nálepky (studenější místo)

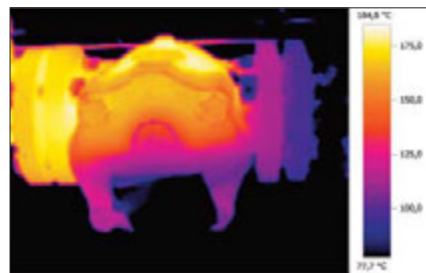
spalovací proces nastavovat podle paliva, protože nechat otestovat palivo v laboratoři by trvalo několik týdnů, za které je již palivo spáleno. Nehomogenita paliva tak může v přechodových komorách způsobovat vytváření tzv. nálepků. Tyto nálepky se vytvářejí na stěnách spalovacího prostoru. Pro jejich odstraňování se používají kontrolní otvory, do kterých se vloží nálož a tak se nálepky odštělují. Problém je, že je tato práce velmi náročná, protože je prováděna v blízkosti velice

horkých těles. I tenká vrstva nálepku, ucpe kontrolní otvor. Proto může být mylně vyhodnoceno, že se jedná o nálepek, který je nutno odstřílet.

Tuto komplikovanou situaci může skvěle a rychle vyřešit termokamera. Nálepek totiž funguje jako tepelná izolace. Proto při pozorování z vnějšku jsou místa, kde je nálepek, chladnější. Podle velikosti poklesu povrchové teploty je možné odhadovat jak vysoká je vrstva nálepku. Není tedy problém jít při odstřelu nálepků na jistotu.

Kontrola vyzdívek pecí

Během provozu vysokoenergetických zařízení jako jsou například sklářské pece, dochází postupně k degradaci vyzdívek pecí. Je nutné provozovat pec bezpečně, tak aby nedošlo k vytečení taveniny a tím k mnohamiliónovým škodám. Avšak zároveň je nutné udržet provoz pece po co nejdelší dobu, aby nemusela probíhat generální oprava příliš brzy. Každý den kdy je provoz udržen



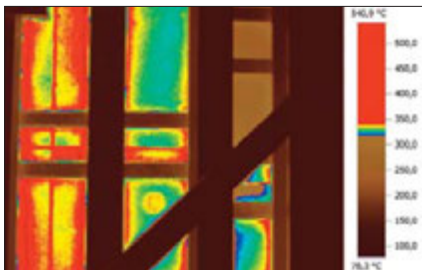
Správně fungující odlučovač v rozvodu páry



Špatně fungující odlučovač v rozvodu páry



Na horkovodu je zvýšená povrchová teplota. Snímek je pořízen funkcí TwinPix, která spojuje reálný snímek a termogram



Reálný snímek a termogram vnější strany pece. Je jasně viditelné, že rozložení teplot není rovnoměrné

v provozu se stávající vyzdívkou je velice ekonomicky zajímavá a termokamera, která provoz udrží jen o pár dní déle, se může i po týdnu zaplatit a její investice se tak vrátí.

Termokamerou testo je možné kontrolovat z vnější strany kvalitu vyzdívky a tím zjišťovat zda neohroží nebezpečí vytečení taveniny. Snížená mohutnost vyzdívky totiž způsobuje nižší izolační schopnosti a proto je povrch pece v místě s tenčí vyzdívkou teplejší. Pro tyto aplikace se skvěle hodí termokamerou testo s možností měření vysokých teplot.

SiteRecognition

Další inovativní funkcí termokamerou testo je funkce SiteRecognition. Tato patentově chráněná funkce společnosti Testo velice usnadňuje pravi-



Více strojů stejného typu přináší termografické snímky také stejného typu

delnou termografickou kontrolu. V průmyslové údržbě a diagnostice strojů je problém v tom, že jsou používány termogramy velkého množství podobně vypadajících strojů a technologických zařízení. Termogramy, které takto vzniknou, pak vypadají velice podobně a je náročné termogramy třídít a uchovávat. Špatně přiřazený snímek může způsobit, že bude tepelná anomálie zaznamenaná termokamerou řešena na jiném místě. Zmatky v dokumentaci tak mohou způsobit vysoké administrativní úsilí a vše je příliš závislé na lidském faktoru.

Řešením tohoto problému je funkce termokamerou testo SiteRecognition. Funkce by se dala přeložit jako „rozpoznání místa měření“. Funkce pracuje v kooperaci termokamerou a vyhodnocovacího softwaru. Ve vyhodnocovacím softwaru je vytvořeno místo měření. Automaticky se tomuto místu vygeneruje unikátní identifikační štítek s názvem místa měření. Identifikační štítek je možné vytisknout a taktéž se místa měření nahrají do termokamerou.

V případě, že je v termokamerou zapnuta funkce SiteRecognition a termokamera je nasměrována na identifikační štítek, termokamera sama rozpozná identifikační štítek pomocí svého reálného fotoaparátu. Jakmile je identifikační štítek zaznamenaný je uživatel informován, že bylo zaznamenáno místo měření a zopakuje jeho název. Jakmile

je následně pořízen termografický snímek je automaticky označen daným místem měření.

Po připojení termokamerou k počítači pomocí USB jsou termografické snímky nahrány do databáze v počítači. Díky tomu je možné snadno kontrolovat vývoj rozložení teploty v závislosti na čase. Databáze pořízených termogramů obsahuje souhrnné informace o každém snímku a místu měření.

Databáze ve vyhodnocovacím softwaru umožňuje definování složek a podsložek. Díky tomu je databáze velice přehledná. Například může být vytvořena složka „Hala 21“. V této složce by mohla být podsložka „Rozvaděč R3“, a v této podsložce může být pět míst měření podle jednotlivých lišt.

SuperResolution

Vývoj měřících přístrojů je ve společnosti Testo velice progresivní a i za tak krátkou dobu co společnost vyvíjí, vyrábí a prodává termokamerou, se jí již podařilo vyvinout velice inovativní funkce, které si mohla nechat patentovat.

Jednou z těchto funkcí je funkce SuperResolution. Jak již název napovídá, jedná se o zvýšení rozlišení termogramů na základě fyzikálních vlastností použitého objektivu a okolnostem při kterých se termografické snímky pořizují.

Funkce využívá přirozeného chvění ruky termodiagnostika během používání termografického snímku. Termokamera testo pořídí v rychlém sledu více snímků ve velice krátkém časovém intervalu po sobě. Díky přesné znalosti rozptylu objektivu termokamerou a dalších parametrů je možné v počítači složit snímek s vyšším rozlišením.

Může být snadno vysvětleno, jak tato funkce pracuje. Detektor termokamerou má mezi jednotlivými pixely mezeru z důvodu tepelné izolace. Mezery mezi pixely na detektoru musí být, protože jinak by teplo z jednoho pixelu ovlivňovalo naměřené hodnoty v okolních pixelech. V těchto mezerách se však dopadající infračervené záření neměří.

Díky nepatrnému pohybu termokamerou během používání snímku je z nasnímané sekvence složen snímek s vyšším rozlišením. Aktivní část pixelu se během pohybu přesune do mezery mezi pixely a zde se znova naměří dopadající infračervené záření. Díky této funkci je například možné s termokamerou s rozlišením 320 × 240 pixelů pořídít termogramy s rozlišením 640 × 480 pixelů.

Termokamerou Testo

Termokamerou a další měřící přístroje od společnosti Testo vynikají nejen svým designem. Termokamerou testo umožňují snadnou práci i v těžko přístupných místech jako je v blízkosti podlahy. Ovládání termokamerou je vždy koncipováno tak aby mohla být obsluhována jednou rukou. Díky tomu je možné provádět měření i na nepřístupných místech a jednu ruku mít volnou například pro přidržení se žebříku.

Vyhodnocovací software

Nedílnou součástí termokamerou je také vyhodnocovací software. Termogramy a reálné snímky

PORTFOLIO TERMOKAMER TESTO



Termokamera testo 875i

Vstup do profesionální termografie. Termokamera je vhodná pro základní údržbu. Díky širokoúhlému objektivu a minimální ostřicí vzdálenosti 10 cm je vhodná pro většinu interiérových měření na menší vzdálenost. Termokamera testo 875i je s detektorem 160 × 120 pixelů nabízena za velmi přijatelnou cenu.



Termokamera testo 882

Nejužívanější termokamera pro průmyslovou údržbu. Díky velkému detektoru 320 × 240 pixelů již není nutné využívat výměnitelné objektivy. Praktičnost této termokamerou také zvyšuje možnost motorového ostření. Díky němu je možné obsluhovat a zaostřovat tuto termokamerou jednou rukou.



Termokamera testo 885

Termokamera v designu videokamerou, která umožňuje snadné měření i v blízkosti podlahy a to díky otočné rukojeti. Výklopný display umožňuje snadnou práci i s termokamerou nad hlavou. Termokamera testo 885 umožňuje měření i s pomocí teleobjektivu na větší vzdálenost, například při měření vysokého napětí. Funkce SiteRecognition umožňuje rozpoznání místa měření.



Termokamera testo 890

Testo 890 je termokamera nejvyšší třídy. Detektor termokamerou má rozlišení 640 × 480 pixelů. Hlavní využití této termokamerou je u speciálních aplikací, kde je vyžadováno měření s velmi vysokým rozlišením. Možnost měření teploty až do +1 200 °C.

jsou zobrazeny na obrazovce počítače již během analýzy a automaticky jsou převzaty do termografické zprávy.

Asistent tvorby zprávy vede uživatele krok za krokem k vytvoření jasné a srozumitelné zprávy. Jsou k dispozici různé šablony jak pro krátké zprávy, tak pro úplnou dokumentaci. Šablony obsahují veškeré relevantní informace o místě měření, úkolu měření a výsledcích měření. Kromě toho může uživatel využít vlastní šablonu, kterou si může vytvořit pomocí Designéru zprávy.

Společnost Testo

Německá společnost Testo AG má více jak 55letou tradici ve vývoji výrobě a prodeji měřících přístrojů. Prvním měřícím přístrojem byl na svou dobu velice rychlý elektronický lékařský teploměr. Během vývoje společnosti Testo se portfolio přístrojů rozšířilo do oblastí měření teploty,

vlhkosti, tlaku, analýzy spalin, rychlosti proudění, a především termografie. Termokamery Testo „Made in Germany“ se začaly prodávat v roce 2007, ale jejich vývoj byl započat mnohem dříve. Největší zkušenosti společnost získala při vývoji svých vlastních bezdotykových teploměrů. Za sedm posledních let až do dneška se záběr termokamer Testo rozšířil na celkem osm produktových řad, kdy každá obsahuje okolo dvou typů přístrojů. Za velice krátkou dobu se tak společnosti Testo podařilo rozšířit nabídku termokamer na velice široké spektrum potenciálních uživatelů. Od jednoduchých aplikací ve stavební termografii přes termografii na vedení vysokého napětí až po vysokoteplotní termografii ve vysokoeenergetickém průmyslu.

Hlavním zaměřením společnosti Testo při vývoji jakýchkoliv měřících přístrojů je snadná obsluha bez zbytečných funkcí, které stejně většina

termodiagnostiků nepoužívá. Design a vysoká spolehlivost je také jednou ze silných stránek měřících přístrojů od společnosti Testo.

Testo AG má po celém světě 31 dceřiných společností a okolo 80 prodejních a servisních partnerů. Díky tomu je možné být velice blízko zákazníkovi a nabídnout mu nadstandardní servis a technickou podporu. V České republice zastupuje koncernem Testo AG dceřiná společnost Testo, s.r.o. Disponuje svou vlastní kalibrační laboratoří a autorizovaným servisem. Akreditovaná kalibrační laboratoř má akreditaci pro kalibrace teploty, vlhkosti, a rychlosti proudění vzduchu. Další kalibrace provádí u svých partnerů v České republice nebo v Německu.

Ing. Jaroslav Kmoch,
produktový manažer termografie,
Testo, s.r.o.

Protection of operations and early diagnostics of imminent failures on equipment using thermocameras

Non-destructive diagnostics using a thermocamera is one of the key methods for keeping operations and production running and without unnecessary outages. The testo thermocameras are used for the detection of imminent failures of manufacturing technological systems, specifically in a quick and contactless manner under full operating conditions.

Обеспечение безопасной эксплуатации и своевременная диагностика возможных неполадок оборудования при помощи термокамер

Недеструктивная диагностика при помощи термокамер является одним из ключевых методов для поддержания безопасной эксплуатации оборудования и функционирования производства без лишних технических остановок. Термокамеры служат для определения возможных неполадок в производственной технологии, потери энергии и это быстро, бесконтактно и не прекращая производство.

Nikdy nespí a všechno vidí.

Termokamera testo 885 Vám zobrazí v časovém průběhu změny vzniklé na základě tepelného zatížení. Aby se opotřebení nestalo problémem.

- Ukládání obrazových sekvencí přímo v termokameře.
- Termogramy s vysokým rozlišením 320 x 240 pixelů.
- Funkce SiteRecognition pro rozeznání měřeného místa a pro efektivní správu dat.

Testo, s.r.o.

Jinonická 80, 158 00 Praha 5
tel.: 257 290 205, e-mail: info@testo.cz

