

# Aplikace termovizního měření v údržbě

V tomto článku bych se rád věnoval využití termokamer v údržbě obecně. Rozsah aplikací termovizního měření pokrývá nejen elektroúdržbu ale i údržbu mechanických komponent, údržbu budov a podobně. Tu je možné provádět v několika základních rovinách. Prvním typem údržby je údržba reaktivní. Její princip spočívá v tom, že zásah je proveden až v okamžiku, kdy dojde k havárii, nebo bezprostředně před ní. Havárii tedy nemůžeme vyloučit. Odstranění takové havárie pak může být velmi nákladné, především s ohledem na neočekávané výpadky výroby. S trochou nadsázky se dá takový typ údržby označit jako „hašení požáru“, což v některých případech může platit i doslovně. Dalším typem údržby

je údržba preventivní. Jak vyplývá z názvu, její podstatou je prevence, tzn. preventivní kontroly a výměna kritických komponentů v pravidelných časových intervalech, bez ohledu na jejich stav. Tento typ údržby je technologicky náročnější než údržba reaktivní, dokáže však výrazně snížit riziko havárie. Po finanční stránce jsou tedy náklady na preventivní údržbu nižší.

Třetím, nejvyšším typem údržby je údržba prediktivní (predikce = předpověď). Principem tohoto typu údržby je tedy předpovídat vývoj stavu výrobních zařízení a včas odhalit potenciaální problém či poruchu. Pro tento účel nám slouží celá řada měřicích postupů a jím příslušejících nástrojů. Nejvýznamnějšími z nich jsou měření kvality elektrické energie, měření izolačních stavů, diagnostika vibrační a termovizní měření.

Dá se říci, že většina potenciaálních problémů se v první řadě projevuje nárůstem teploty. V elektroúdržbě se může jednat například o zvýšené přechodové odpory, o napěťovou nesymetrii nebo nepříznivé harmonické rušení. Další jevy pak souvisí s provozem elektrických motorů. Podle nadměrného ohřevu můžeme detekovat nesymetrický odběr motoru, nebo jeho pře-



Obr. 1 Nástroj z portfolia produktů společnosti Blue Panther

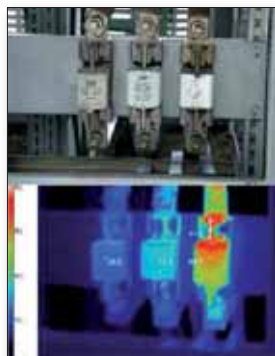
tížení, ať už vlivem zátěže nebo vlivem poruchy motoru samotného. Tyto jevy mohou mít v počátcích významný vliv na stálý odběr elektrické energie, ve finále mohou být i příčinou vzniku požáru vinou elektrické instalace. Dále se tedy budu věnovat pouze aplikaci termografického měření.

Možnosti aplikace popíši na několika jednoduchých příkladech. První dva se týkají problémů v elektrické instalaci. Na obrázku 2 je zachycen termografický snímek nožových pojistek trojfázového rozvodu. Zatímco teplota pojistek první a druhé fáze dosahuje hodnoty okolo 40°C, teplota pojistky třetí fáze přesahuje hodnotu 85°C. Příčinou tohoto ohřevu je zjevně velký přechodový odpor

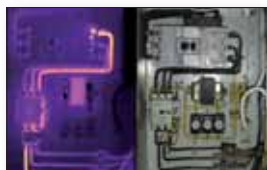
na horním noži pojistky. Druhý příklad (viz obr. 3) ukazuje záběr na rozvaděč. Pouhým pohledem termokamerou zjistíme, že jedna z fází se významně přehřívá. Vzhledem k charakteru ohřevu vodiče po celé jeho délce zřejmě nebude příčinou přechodový odpor, ale s největší pravděpodobností přetížení jednoho z fázových vodičů.

Obrázek 4 znázorňuje termografický snímek elektrického motoru. V tomto případě dosahuje povrchová teplota motoru hodnot 80°C. Příčinou takového ohřevu může být přetížení motoru, napěťová nesymetrie, harmonické, špatná izolace, přidřené ložisko nebo špatná ventilace. Pro odhalení pravé příčiny ohřevu nám pak poslouží celá řada dalších nástrojů (PQ analyzátor, tester izolačního stavu a pod.). Na obrázku 5 je pak termografický snímek ložiska. Jeho povrchová teplota dosahuje takřka 70°C. Měření teploty ložisek tedy může být jedním z příkladů kontroly mechanických komponent.

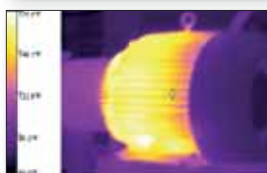
Další aplikací termovize je diagnóza budov a jejich vybavení (obr. 6). Tato oblast se týká především vyšetřování stavu tepelné izolace a tepelných úniků jak budov tak i technologických zařízení. S tím souvisí i diagnóza vytápěcích systémů. Termovize má celou řadu dalších aplikací v průmyslu a to jak



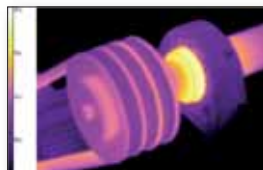
Obr. 2



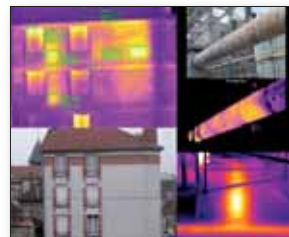
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Obr. 2 Příčinou ohřevu je přechodový odpor

Obr. 3 Přetížení fázového vodiče

Obr. 4 Kontrola povrchové teploty motoru

Obr. 5 Měření teploty mechanických komponent

Obr. 6 Diagnóza tepelné izolace budov



Obr 7 Termokamera Ti25

v údržbě tak i při technologických postupech při výrobě, nebo pro kontrolní měření teploty pro potřeby jakosti.

Společnost Fluke v nedávné době představila nové termokamery Fluke Ti25 a Fluke Ti10 (obr. 7), které dokáží odolávat drsnému prostředí průmyslové výroby, jsou

komplexním, efektivním a snadno ovladatelným řešením pro každodenní vyhledávání poruch a údržbu elektroinstalací, elektromechanických zařízení, procesních zařízení, vybavení HVA-C/R a dalších průmyslových a elektrických vybavení. Oba modely jsou vybaveny technologií IR Fusion® (v patentovém řízení), která spojuje zobrazení infračervených a optických

snímků (viditelné světlo) na celé obrazovce nebo v režimu obraz v obraze pro lepší schopnost vyhledávání a analýzy problémů. Technologie IR-Fusion používá metodu korekce obrazu pro přesné prolínání optických snímků a termosnímků umístěných na sebe nezávisle na vzdálenosti měření. Technologie IR-Fusion® umožňuje uživatelům rozpoznat detaily snímku a lépe identifikovat oblasti potenciálních problémů pomocí rychlého procházení různými režimy zobrazení. Jedná se o jediné termokamery v této třídě obsahující tuto funkci jak pro kameru, tak i pro software. Z tohoto důvodu mohou být produkty společnosti Fluke využívající termální zobrazení považovány za cenově dostupné a snadné řešení při rychlé identifikaci oblastí potenciálních problémů a analýze v terénu.



Obr 8 Termokamera Ti25 v akci

# FOR INDUSTRY

## 8. VELETRH STROJÍRENSKÝCH TECHNOLOGIÍ

SOUBĚŽNÉ VELETRHY:

**FOR SURFACE** (povrchové úpravy)

**FOR 3P** (potravinářství, obaly, tisk)

**FOR WASTE** (nakládání s odpady)

**PRAŽSKÝ VELETRŽNÍ AREÁL LETŇANY**

# 15. – 17. 4. 2009