

We measure it.



# Praktická příručka Termografie v preventivní údržbě.

Optimalizace procesů, snižování nákladů  
a zajištění disponibility zařízení.

# Úvod.

Tato praktická příručka je určena pro vedoucí a techniky údržby ve výrobních podnicích, kteří chtějí optimalizovat svoje procesy údržby a disponibilitu zařízení.

Na 28 stranách uceleně představuje, jak termokamery a nejnovější

termografické technologie umožňují zajišťovat vysokou disponibilitu zařízení při zároveň nízkých nákladech. Základní teorie pro měření termokamerou přináší praktické rady pro každodenní práci s termokamerou při údržbě.





## Obsah.

To hovoří pro použití termografie.	4
Pro managery s rozhodovací pravomocí.	5
Typické požadavky v údržbě.	6
Automatické rozpoznání místa měření s technologií testo SiteRecognition.	8
Teorie měření teploty pomocí termokamery	11
Aplikace termokamer	18
Závěr: termografie šetří čas a peníze.	24
Ideální termokamera pro preventivní údržbu.	25
Další informace.	27

### **Bezpečnostní upozornění**

Společnost Testo, s.r.o. na sebe nepřebírá jakoukoliv zodpovědnost vyplývající z použití této příručky. Při práci vždy respektujte místní bezpečnostní předpisy, které mají vždy přednost před vlastním měřením.

## Proč použít termografii v údržbě?

Použití termografie je v preventivní údržbě již léta na vzestupu. Již delší dobu je běžné, že termogramy poskytují při vizuální kontrole elektricky a mechanicky zatěžovaných komponentů užitečnou pomoc. Bezdotyková metoda měření přitom pomáhá rychle a spolehlivě rozeznat anomálie - tak zvané horké body (viz obr. 1). Ty jsou zpravidla spolehlivým upozorněním na vadné nebo opotřebované součásti strojů a zařízení.

Použití termografie je navíc doporučováno v nejruznějších normách a směrnících.

Rovněž některé pojišťovny svým zákazníkům předepisují pravidelné termografické kontroly pojištěných zařízení.



Firmám hrozí v případě zranění osob a poškození věcí značná finanční a právní rizika. Proto je vhodné těmto rizikům předcházet použitím termokamery.

Přesto mnohé odpovědné osoby nadále váhají v rámci své údržby termokamery používat. Vedle vlastní investice do nezbytného hardwaru a případného školení zaměstnanců je to však především v chybějícím povědomí, že i zaměstnanci pověřeni údržbou mohou být díky termografii mnohem efektivněji využíváni.

Jakmile však dojde k seznámení se s touto skutečností, již se neklade otázka, zda má být termografie použita, nýbrž jak se má tato technologie co možná nejefektivněji realizovat a integrovat do existujících procesů.

## Pro manažery s rozhodovací pravomocí.

Různé oblasti odpovědnosti vedoucích pracovníků a techniků údržby ovlivňují rozhodujícím způsobem údržbu v průmyslových podnicích.

Vedoucí oddělení (manažer s rozhodovací pravomocí) se trvale pohybuje v kontroverzní situaci mezi disponibilitou zařízení a tlakem na náklady.

Na jedné straně mu nesmí zařízení, o která se stará, vypadnout z provozu a na straně druhé nesmí náklady na udržení překročit rámec, který je často velmi omezený.

Zároveň je vedoucí oddělení také zodpovědný za zavedení bezpečnějších a efektivnějších procesů a za optimalizaci nákladů.

Technik údržby opotí tomu nese odpovědnost za včasné rozpoznání rizika výpadku a v případě potřeby za podniknutí správných kroků na základě získaných poznatků. Typické obchůzky údržby se navíc musí dokumentovat a musí být postoupeny dál.

S termografií je možné zaručit dostupnost zařízení za minimální náklady. Navíc tato technologie podporuje jak vedoucí pracovníky, tak pracovníky údržby v jejich každodenní práci.

Firmy, které se rozhodly ve své údržbě používat termokamery, na tom mnohonásobně profitují.

### Přehled výhod termografie

- Kontroly a rutinní prohlídky se dají provádět rychleji.
- Díky zobrazovací metodě termokamer se odhalí závady a anomálie rychleji a jednoznačněji než pomocí bodového měření s infračerveným teploměrem.
- S analyzačním softwarem termokamery se dají také snadno vytvořit zprávy. Sníží se tím náročnost dokumentace.
- Termokamery se dají snadno obsluhovat a smysluplně používat i pracovníky bez zkušeností s termografií.

## Typické požadavky v údržbě.

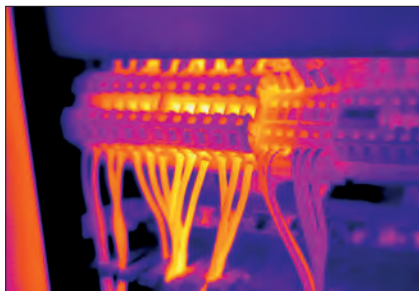
Ve středně velkém výrobním podniku je počet měřicích míst s elektricky nebo mechanicky zatěžovanými komponenty obvykle v třímístné oblasti. Podle velikosti aktuálního měřeného objektu jsou zapotřebí pro jeho posouzení až tři infračervené záběry. Tak se jenom při jedné jediné inspekční obchůzce vygeneruje několik stovek termogramů.

Z toho nutně vzniknou následující požadavky:

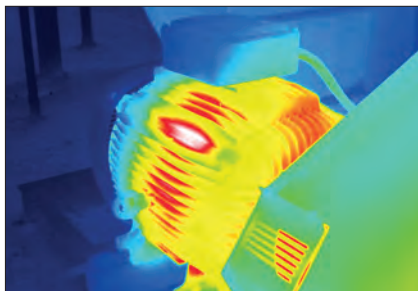
- Jak se přiřadí infračervené snímky k aktuálním měřeným objektům?
- Jak byla jednotlivá měření časově náročná? Musí se k tomu přikládat a vyhodnocovat případné poznámky?
- Jak je náročné vyhodnocení a vytvoření zprávy?
- Je možné poznat v průběhu času vývoj teploty komponentu a vyvodit z toho případná nezbytná opatření?

Jelikož se termogramy elektrických komponentů navzájem velmi podobají, je efektivní manuální přiřazování sotva možné. Který pracovník ihned po inspekční obchůzce ví, že například termogram č. 130 patří rozvadeči číslo 48-3b?

Existuje sice možnost udělat si na místě měření písemné poznámky, nebo pořídit s termokamerou mluvený komentář. Je to ale zbytečná námaha. Navíc je tato metoda s ohledem na pozdější přiřazování místa měření k termogramu velmi náchylná k chybám.



Obr. 1: Přehřáté spoje v rozvadeči.



Obr. 2: Rozložení teploty na motoru.



**Pro bezplatné zaslání plné verze této odborné příručky Vás prosíme o vyplnění Vašich kontaktních údajů a jejich následné zaslání na e-mail: [info@testo.cz](mailto:info@testo.cz)**

**Firma:**

**Jméno / Příjmení:**

**E-mail:**

**Tel.:**

**Prosím o zaslání:  
(zaškrtněte)**

**elektronicky (ve formátu PDF)**

**poštou v papírové podobě  
(je nutno uvést doručovací adresu)**

**Testo, s.r.o.**

Jinonická 80

158 00 Praha 5

tel.: 222 266 700

e-mail: [info@testo.cz](mailto:info@testo.cz)

[www.testo.cz](http://www.testo.cz)