

Termografická diagnostika konštrukcií a priemyselných zariadení pomocou termovíznej kamery testo 880

Zákon o energetickej hospodárnosti budov č. 555/2005 a jeho vykonávacía vyhláška č. 625/2006 ustanovujú povinnosť energetickej certifikácie (posúdenie energetickej hospodárnosti budovy, teda vypracovanie energetickeho auditu) budovám, ktoré prešli výraznou obnovou, ktoré sú predmetom predaja alebo prenájmu a novopostaveným budovám. Certifikácia sa bude týkať aj novopostavených bytových domov, ktorých kolaudácia sa uskutoční po 1. januári 2008, bytových domov uvedených do užívania po januári 1947, budov, ktoré nie sú pamiatkovo chránené, prenajímajú časť svojich priestorov alebo urobia výraznú obnovu po 1. januári 2008. Energetický audit by mal obsahovať analýzu súčasného stavu využívania energie v budove, energetickú bilanciu, návrh energeticky úsporných opatrení a posúdenie možnosti využitia obnoviteľných zdrojov energie. Audit by mal zmonitorovať a posúdiť jednotlivé oblasti spotreby energie budovy členené na tepelno-technické vlastnosti budovy, vykurovanie a prípravu teplej vody, vzduchotechniku (nútené vetranie/klimatizácia), osvetlenie a ostatné spotrebiče. V časti navrhované opatrenia by sa mal majiteľ budovy dozvedieť, v akom rozsahu, približne za akú cenu a s akou návratnosťou jeho investície môže navrhnuté opatrenia realizovať.

Velkou pomocou pre audítora pri vypracovaní energetickeho auditu bude nepochybne aj termografia – termografická diagnostika ako jeden zo spôsobov bezkontaktného merania rozloženia teplôt na povrchu sledovaných objektov, ktorá umožňuje „vidieť“ ich bez ohľadu na to, či sú osvetlené alebo nie viditeľným svetlom. Na rozdiel od skôr používaných infrateplomero – pyrometrov, pomocou ktorých sa meria teplota jedného zvoleného miesta, termografia dáva informáciu o teplote v usporiadanej oblasti bodov. Pomocou nej sa zaznamenávajú obrázky v tepelnom spektre a zobrazujú vo viditeľnom spektre, kde sa každej teplote priradí určitá farba. Princíp snímania teploty v nejakej oblasti sa teda podobá princípu televízie. Preto sa na priame snímání obrazu (in-line) používa pojem termovízia.

V anglicky písanej literatúre sa stretávame s pomenovaním camera pre zariadenia určené na snímání statických obrazov (u nás sa takéto zariadenie označuje fotoaparát), ako aj pre zariadenia na zaznamenávanie sekvencie pohybujúcich sa obrazov (filmov či videí). U nás sa používa pre takéto zariadenie označenie filmová kamera alebo videokamera (ktorá zachytáva obraz elektronicke).

Kdekoľvek v anglicky hovoriacich krajinách sa kamera, ktorá sníma jednotlivé obrázky pomocou infračerveného žiarenia elektromagnetického spektra, označuje typicky Thermal Imager – čo sa u nás interpretuje ako termovízia či termografická kamera alebo infračervená kamera, často jednoducho infrakamera či termokamera. Doslovný preklad by mal byť však „teplný zobrazovač“.

Nie je teda jednoznačné pomenovanie týchto zariadení a ako najvhodnejšie by sa na označenie zariadenia na zaznamenávanie statických termovíznych/termografických obrazov hodilo pomenovanie termovízny digitálny fotoaparát. Len zriedkavo sa IR obrázky zaznamenávajú ako pohybujúce sa obrázky, teda ako video. V prípade prístroja, ktorý zaznamená sekvencie termovíznych/termografických obrazov, by bolo vhodné pomenovanie termovízia videokamera.

Odlíšnosti oproti klasickej televíznej technike sú v spektre žiarenia, ktoré je snímávané, a v princípe rozkladu snímávaného obrazu. Infrakamery môžu snímávať teploty od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $2\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pracujú v rozsahu vlnových dĺžok $2 - 5,4\text{ }\mu\text{m}$ (tzv. krátke vlnové dĺžky), resp. $8 - 14\text{ }\mu\text{m}$ (dlhé vlnové dĺžky), ktoré vyplývajú z priepustnosti atmosféry pre infračervené lúče. Vývoj infrakamer postupoval podobnou cestou ako vývoj

televíznych kamier, od mechanického rozkladu obrazu cez optomechanický až k elektronickeému rozkladu snímávaného obrazu. Optický trakt infrakamer používa iné optické materiály ako pri snímání vo viditeľnom svetle, obyčajne sa používa optika z germánia (Ge), kremíka (Si), resp. zinokselenu (ZnSe).

Svetovo známy výrobca prenosných meracích prístrojov Testo AG uvádza k 50. výročiu založenia spoločnosti na trh novú termovíznu kameru – novinku v sortimente firmy. Nová infrakamera testo 880 prináša špičkovú technológiu v cenovo konkurenčnej dimenzii.



Snímací senzor použitý v infrakamere testo 880 je nechladený mikrobolometer typu FPA s rozlíšením 160×120 pixelov (približne 20 000 bodov). Meracie spektrum je v rozsahu $8 - 14\text{ }\mu\text{m}$ a merané teploty v dvoch meracích rozsahoch -20 až $+100\text{ }^{\circ}\text{C}/0$ až $+350\text{ }^{\circ}\text{C}$ (prepínateľný) s presnosťou $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $\pm 2\%$ z nameranej hodnoty. Termická citlivosť senzora (NETD) je lepšia ako $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ pri $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Emisivita sa dá nastavovať s možnosťou voľby medzi 8 predvolenými povrchmi alebo s jedným používateľským povrchom so zmenou hodnoty v rozsahu od 0,01 do 1,0.

Infrakamera testo 880 má možnosť použiť výmenné objektívy na komfortnejšie meranie blízkych aj vzdialených predmetov. Zorný uhol optiky je $32^{\circ} \times 24^{\circ}$, minimálna ohnisková vzdialenosť $0,1\text{ m}$ (pre štandardný objektív) a $12^{\circ} \times 9^{\circ}/0,6\text{ m}$ (pre teleobjektív). Geometrické rozlíšenie objektívov je $3,5\text{ mrad}/1,3\text{ mrad}$. Pomocou teleobjektívu možno zaisťiť požadovaný výrez obrazu, ak sa sníma obraz z ťažšie dostupného zariadenia alebo stroja na veľkú vzdialenosť. Minimálny priemer meraného miesta predstavuje veľkosť 3×3 pixelov, teda 10 mm z 1 m pre štandardný objektív a 4 mm z 1 m pre teleobjektív. Obnovovacia frekvencia snímání obrazov je 9 Hz a 33 Hz pre krajiny EÚ. Zaoistrovanie sa dá realizovať ručne, pri modeloch testo 880-3 aj motoricky. Na zaisťenie jednoduchého obsluhy jednou rukou využíva testo 880 patentovanú technológiu dynamického zaoistrovania pomocou motora, obsluhy s 5-smerovým pákovým ovládačom (joystick) a 4 tlačidiel na navigáciu v obslužnom menu a galérii obrazov. Dve z týchto tlačidiel slúžia na rýchlu voľbu a okamžitý prístup k najdôležitejším funkciám prístroja.

Na označenie miesta merania možno použiť laserové zameranie s laserom s vlnovou dĺžkou 635 nm . Meranie IR obrazov aj skutočného obrazu pomocou fotoaparátu sa spúšťa pomocou tlačidla na rukoväti podobne ako v prípade spúšte na pištoľi.

Testo 880 sa vyznačuje veľkým $3,5\text{''}$ LCD displejom s interpoláciou obrazu na 320×240 pixelov na dokonalé zobrazenie meraných obra-

zov a profesionálnu analýzu. IR obrazy sa dajú prezentovať v 8 paletách nastavenia farieb. Pri úplne využívanej obrazovke bez obmedzenia možno pomocou obslužného menu prístroja vykonať spoľahlivú diagnostiku meraných obrazov. Štandardné meranie IR obrazov je jednobodové, ale podľa potreby sa dá na displeji zobrazovať aj dvojbodové meranie, čím sa ľahko vyhodnocujú rozdiely teplôt označených bodov na obraze.

Modely testo 880-1 a 880-2 zobrazujú len IR obraz – snímku. Model testo 880-3 umožňuje okrem IR snímky zobrazovať aj skutočný obraz zosnímaný pomocou digitálneho fotoaparátu s dvoma výkonnými osvetľovacími LED diódami na osvetlenie tmavých priestorov alebo aj ich spoločné zobrazenie vo funkcii PIP (picture in picture), čo zjednodušuje dokumentáciu merania.

K TEST

K – TEST, s. r. o.

Letná 40, 042 60 Košice
Tel.: 055/625 36 33
Fax: 055/625 51 50
Mobil: 0905/522 488
e-mail: ktest@kbc.sk
<http://www.ktest.sk>

39

k

www.atpjournal.sk

k

KATALÓG. Podrobnejšie technické informácie o produktoch publikovaných v tomto článku nájdete na internetovej stránke www.atpjournal.sk pri odkaze na tento článok.