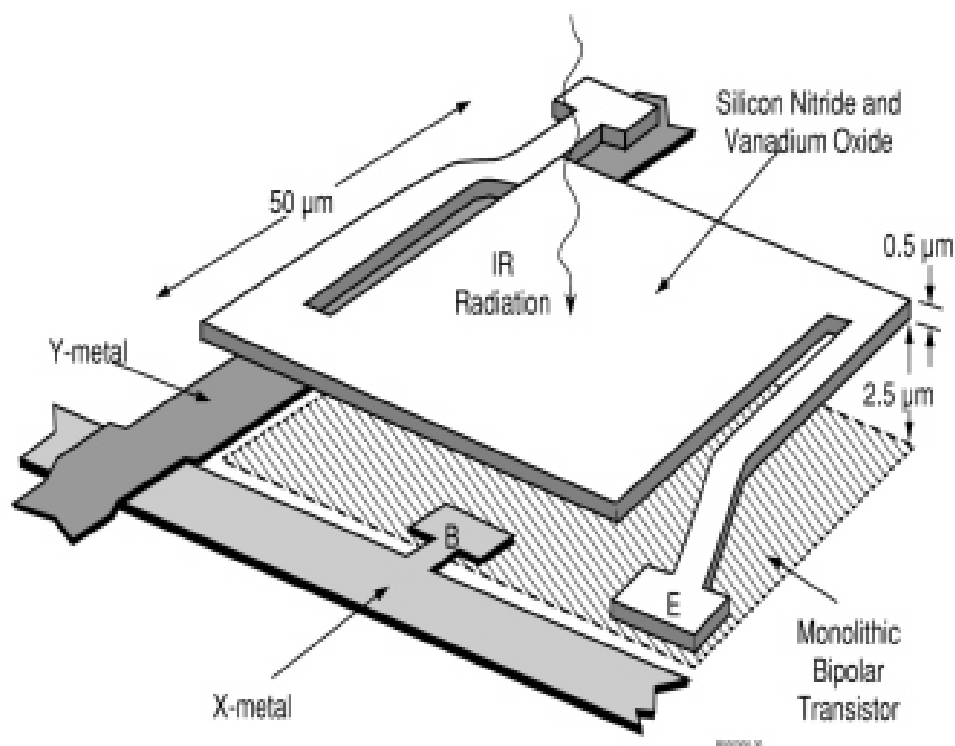


Meranie teploty – infračervené kamery

Technológia merania teploty infračervenou kamerou je úplne odlišná od klasických digitálnych kamier. Obe zariadenia prakticky nemajú zhodné časti.

Klasické digitálne kamery používajú na snímanie obrazu CCD, prípadne CMOS senzor. Tento je vo svojej podstate taktiež citlivý na infračervené žiarenie. Všetky farebné digitálne kamery preto musia mať zabudovaný špeciálny filter zachytávajúci infračervené žiarenie, inak by dochádzalo k nesprávnemu farebnému podaniu.

Teplotcitlivé kamery sú určené pre meranie teploty a používajú špeciálny typ obrazového senzora – mikrobolometer. Senzorová matica pozostáva z tisícov drobných elementov, ktoré menia svoj odpor v závislosti od svojej teploty. Kamera usmerní tepelné žiarenie na senzor a potom zmeria zmenu odporu každého elementu a vytvorí termálny obraz.



Hoci existuje veľa typov termálnych kamier, takmer všetky sú založené na senzoch vyrábaných len malým počtom spoločností – a tak výber nie je až taký bohatý, ako by sa na prvý pohľad mohlo zdať. Pre lepšiu orientáciu uvádzame niektoré dôležité vlastnosti, ktoré treba pri výbere vhodnej kamery zvažovať:

Aké je rozlíšenie tepelného senzora?

Typický senzor má elementy usporiadané v matici 160x120 (=19 200) alebo 320x240 (=76 800). Podobne ako v digitálnych kamerách aj tu platí že väčšie senzory poskytujú vyššie rozlíšenie, ale sú aj nákladnejšie.

Sníma kamera farebne alebo čiernobielo? Je možné nastaviť palety farieb? Je možné pridať vlastnú paletu farieb?

Štandardný spôsob zobrazenia tepelného žiarenia objektov na obraze je farebné podanie. Napríklad, studené oblasti sa zobrazia modrou farbou, teplejšie žltou a horúce červenou. Alebo si zvolíme zobraziť všetko do 50°C čiernou a vyššie teploty bielou. Termo-kamery majú niekoľko preddefinovaných palet, prípadne umožňujú k nim doplniť vlastné palety používateľa.

Je možné uložiť termo-snímky na dátovú kartu?

Ak nie je možné zobrazený snímok uložiť, použitie takejto termo-kamery je veľmi obmedzené. Na druhej strane, pre neskoršiu analýzu je veľkým prínosom ak termo-kamera dokáže ku každej snímke nahráť aj zvukový (hlasový) komentár.

Čo všetko sa zaznamenáva spolu so snímkom objektov?

Niektoré termo-kamery uchovávajú len jednoduchý obraz bez akýchkoľvek ďalších údajov. Kvalitnejšie typy zaznamenávajú okrem obrazu obrazu aj namerané teplotné údaje (podobné ako dátum a čas u klasických kamier). Po prenose do počítača sa neskôr využijú na podrobnú analýzu.

Ak termo-kamera zaznamenáva aj teplotné údaje, obsahuje balenie aj softvér na ich analýzu?

U väčšiny špeciálne zameraných kamier je súčasťou dodávky aj softvér pre analýzu zaznamenaných snímok a tepelných údajov. Umožňuje zistiť teplotu konkrétneho bodu, teplotný gradient, rozdiely, priemernú teplotu, zmeniť farebnú paletu a vytlačiť kompletnú správu.

Ako komplikovaná je práca s termo-kamerou?

Toto je veľmi dôležitá vlastnosť – pokiaľ kamera vyžaduje špeciálne zaškolenie, strávite čas i peniaze pri každom novom pracovníkovi. Niektoré termo-kamery potrebujú kompletné nastavenie/kalibrovanie pred uskutočnením merania. Ďalšie vyžadujú opakovanú korekciu na vyrovnanie teplotného skreslenia (posuvu) vznikajúceho vplyvom zahrievania samotnej elektroniky termokamery. Najprívetivejšie modely sa nakalibrujú automaticky.

Dokáže termokamera automaticky nastaviť teplotný rozsah merania?

Niektoré modely vyžadujú nastaviť hraničné teploty manuálne, aby nevznikla nesprávna farebná interpretácia. Pre kvalitné meranie je dôležité nastaviť čo najužší rozsah – a tým zabezpečiť čo najjemnejší krok medzi susednými teplotami. Kvalitnejšie kamery si tepelný rozsah nastavujú automaticky podľa hraničných hodnôt obrazu, ktorý práve snímajú. To podstatne zefektívni prácu s kamerou.

Má termokamera vstavanú klasickú kameru?

Niektoré modely termokamier majú zabudované oba senzory – tepelný senzor i klasický CCD senzor, čo dovoľuje prepínať medzi zobrazením termosnímky a klasického obrazu. Urýchli sa tak zameranie hlavne vzdialenejších objektov.

Má kamera video-výstup?

Ak ho termokamera má, môže sa použiť ako zdroj videsignálu pre rôzne zariadenia (videorekordér, monitor a pod).

Má termokamera laserový zameriavač?

Zameriavač uľahčuje určiť, kam sa termokamera "pozerá". Niektoré modely ho majú zabudovaný.

Aká je hmotnosť a rozmery termokamery?

Existujú modely od prevedenia "do vrecka" i kufríkové. Ich výber závisí od spôsobu ich konkrétneho využitia.

Dokáže termokamera "ustrážiť" prekročenie maximálnej teploty?

Pokiaľ kamera dovoľuje nastaviť maximálnu teplotu, pri jej prekročení v definovanom bode zapne zvukovú výstrahu. (Použitie môže byť veľmi zaujímavé – napríklad ochrana pasažierov pred spolucestujúcimi s horúčkou ochorenia typu SARS).

Aká je výdrž batérií?

Najmemšie kamery majú operačný čas viac ako 2 hodiny pri použití batérií vo veľkosti zápalkovej škatuľky.

Asferické objektívy v termovíznych kamerách

Na rozdiel od bežných opických objektívov, asférické objektívy minimalizujú geometrické skreslenie, zaručujú vysoké rozlíšenie a kontrast a majú zvyčajne aj nižšiu hmotnosť. Použitím asférických objektívov získa optický systém menšie skreslenie obrazu, väčšiu relatívnu clonu a širší obrazový uhol pohľadu, čiže celkovo vyššiu kvalitu obrazu.



Pri ich využití v infračervených termovíznych kamerách jeden asférický objektív môže nahradiť pri kalibrácii skreslenia viac sférických objektívov, čo podstatne zjednodušuje celú optickú sústavu kamery a tak zlepšuje výsledný obraz.

Ohisko (Fokus) [mm]	Svetelnosť F	Obrazový uhol FOV [°]	InstantaneousFOV/ Spatial Resolution [mrad]	Beam Aperture [mm]	Hmotnosť [kg]	Transmission	Ratio Length
20	0,7	39×34	2,251	29	0,15	0,85	35
40	0,8	20×15	1,125	49,8	0,26	0,85	811
90	1,0	9,2×6,9	10,5	90	0,851	0,85	1071
90	1,1	9×6,8	0,5	82	0,7	0,85	1121
120	1,1	6,8×5	0,375	112,5	2,0	0,85	128 (bez krytu)
150	1,0	5,5×4	0,3	150	2,9	0,85	2221
1501	1,2	5,5×4,1	0,3	130	3,1	0,85	280

Poznámka: Pomerná dĺžka predstavuje vzdialenosť medzi zadnou časťou objektívu a jeho krytom

Detekčné rozsahy termovíznych kamier (merané na objektíve pre sériu pre WA-08)

Podmienky merania:

viditeľnosť 10km, rel. vlhkosť 60%, rozdiel teplôt pozadia 6°C, úspešnosť detekcie 50%

Objektív	Detekčná vzdialenosť		
	Človek	Auto	Lietadlo
40mm/F=0,8	400m	1000m	2500m
90mm/F=1,0	1000m	2000m	5000m
150mm/F=1,0	1500m	3000m	10000m

WE-28 - IR Termo-dalekohľad pre bojový prieskum (with 40mm/ F= 0.8 aspheric lens)

WE-12+ - Ručný IR Thermo prehliadač (with 90mm/ F= 1.0 aspheric lens)