

Úloha číslo 1

Stanovení emisivity povrchu modelu pomocí termokamery

Potřeby – objekt z neznámého materiálu A, ..., termokamera, termočlánek s multimetrem, PC a software...

Postup:

Stanovte hodnotu emisivity modelu A pomocí termokamery (na jeho matném povrchu a taktéž na jeho lesklém povrchu v oblasti obrazu obsluhy termokamery)

- 1- Stanovte teplotu povrchu měřeného objektu pomocí termistorového čidla (v definovaných pozicích –lesklá plocha, matná plocha). Stanovte teplotu prostředí, jeho vlhkost a teplotu pokožky vyšetřujícího.
- 2- Udělejte termosnímek objektu A pomocí termokamery. Termosnímek zaznamenejte z takové vzdálenosti od objektu, aby byla celá plocha senzoru vyplněna snímaným objektem. Dbejte na kolmost polohy objektivu termokamery vůči snímanému objektu, taktéž na přítomnost odrazu vyšetřujícího v lesklé ploše (snímek uložte do paměti přístroje).
- 3- Nahrajte uložené termogramy z paměti přístroje do počítače a proveďte analýzu emisivity a teploty povrchu předmětu.
- 4- Otevřete program FLIR QuickReport .
- 5- Dle návodu k programu vyvolejte patřičný snímek z adresáře a definujte polohu měřených bodů (oblastí) teploty - oblast odrazu osoby v lesklém poli materiálu, matná oblast materiálu.
- 6- Vyhodnoťte postupně teplotu jednotlivých definovaných bodů (oblastí) pomocí nastavení odražené teploty, atmosférické teploty, vlhkosti a emisivity. Hodnoty emisivity nastavujte v pořadí 0.1, 0.25, 0.4, 0.5, 0.7, 0.9 a 1.
- 7- Vytvořte graf závislosti získané teploty jednotlivých měřených bodů na hodnotě emisivity.
- 8- Určete z grafu hodnotu emisivity materiálu v místě měřených bodů pomocí teplot získaných termistorem (bod postupu číslo 1).

Úloha číslo 2

Stanovení propustnosti elektromagnetického záření materiálu, určení polotloušťky útlumu

Potřeby – stínící filtry, termokamera, teploměr, teplý (studený) objekt, PC a software...

Stanovte polotloušťku útlumu elektromagnetického záření, vyhodnoťte propustnosti různých materiálů

1. Určení pokojové teploty
2. Záznam termosnímku objektu pomocí termokamery
3. Záznam termosnímku objektu pomocí termokamery přes prostředí filtrů : sklo, plastická hmota, plexisklo, papír.
4. Záznam snímků objektu pomocí termokamery přes prostředí PP filtrů o tloušťce 0,04 mm. Postupně přidávejte filtry a zaznamenávejte termosnímků

5. Porovnejte jednotlivé snímky z bodu měření 4. (ve smyslu existence tepelného obrazu objektu)
6. Vytvořte graf závislosti maximální a průměrné hodnoty teploty v tepelném obrazu objektu na tloušťce stínící vrstvy z dat bodu měření 5.
7. Vypočtete polotloušťku útlumu prostupující elektromagnetické vlny z vypracovaného grafu

Úloha číslo 3

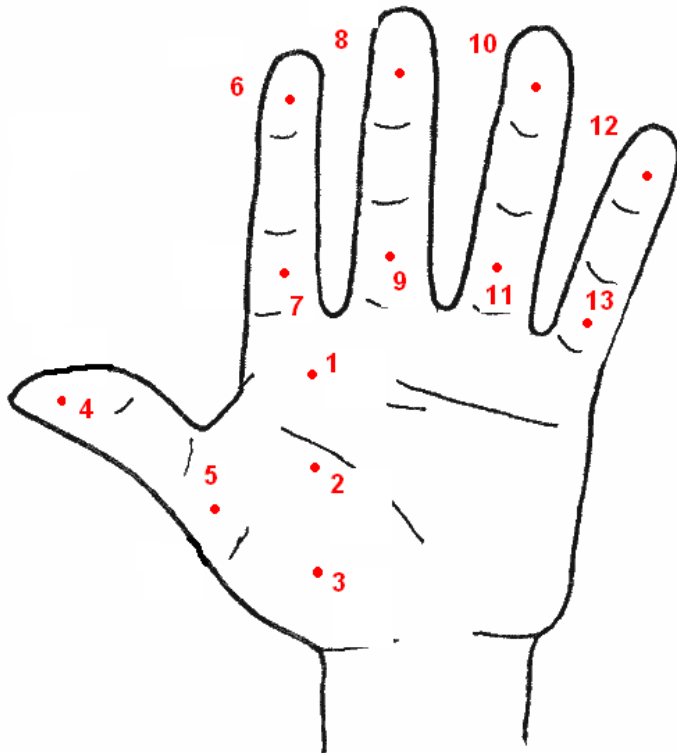
Chladový test

Potřeby – ledová lázeň, termokamera, teploměr, PC a software...

Před pokusem i během pokusu se vyvarujte dotyků a otlaků měřených povrchů končetin!

Proveďte termografické měření chladového testu horních končetin.

1. Zaznamenejte povrchovou teplotu horních končetin (ventrální strana, obě končetiny společně)
2. Ponořte končetiny na dostatečně dlouhou dobu (2 min) do vodní lázně
3. Snímejte teplotu každých 30 s po dobu 10 minut
4. Snímky uložte a proveďte analýzu chladového testu.
5. Vytvořte grafy závislosti teploty na čase pro měřicí body – bodová teplota – první a poslední články prstů, tři body na dlani dle přiloženého schématu.



6. Okomentujte vývoj v čase, srovnajte jednotlivé body. Porovnejte výchozí a konečný stav a obě končetiny navzájem.

Úloha číslo 4.

Měření vzdálenosti pomocí termokamery

Potřeby – měřený objekt o vyšší teplotě než pokojová, termokamera, teploměr, PC a software...

V prostředí vzduchu dochází k útlumu infračerveného záření, tzn. se zvětšující se vzdáleností mezi měřeným objektem a snímačem roste také útlum detekovaného IR signálu. Popište útlum tepelného záření v prostředí vzduchu a na základě této znalosti proveďte měření vzdálenosti.

1. Zapněte termokameru a nastavte plošné snímání teploty s vyhledáváním nevyšší teploty v měřeném poli
2. Zaznamenejte maximální teplotu měřeného objektu ze vzdálenosti 10 cm, 30 cm, 1 m, 2 m, 3 m, 4 m
3. Změřte teplotu totožného objektu z neznámé vzdálenosti X (určená individuálně vyučujícím)
4. Vytvořte závislost teploty objektu (maximální) na vzdálenosti detekce
5. Pomocí grafu určete neznámou vzdálenost X , určete teplotu objektu při měření z nulové vzdálenosti

Doporučená literární zdroje

- Úskalí termografického měření v medicíně, Bernard, Staffa, Mornstein – dostupné na webu Biofyzikálního ústavu
- Teorie termovizních měření, Pavelek – dostupné na <http://ottp.fme.vutbr.cz/~pavelek/optika/0700-z01.pdf>