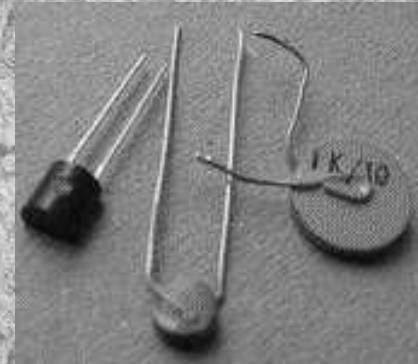


Přednášky z lékařské přístrojové techniky

Masarykova univerzita v Brně



Měření teploty

MOTTO:

**Je-li určitá část teplejší nebo
naopak chladnější než okolní části
lidského těla, je třeba hledat sídlo
nemoci v tomto místě**

Hippokrates

Termometrie

**nespecifická kvantifikační diagnostická
metoda**

Termometrie - *bodové* měření teploty

- ☑ **Kontaktní**
- ☑ **Bezkontaktní**

**Termografie - *rozložení teplot* na povrchu
těles**

- ☑ **Kontaktní**
- ☑ **Bezkontaktní-Termovize**

→ Kontaktní termometrické metody

Metody založené na roztažnosti látek - dilatační

- teploměry plynové - nepoužívají se pro praktické účely
- teploměry kapalinové - rtuťové
 - lihové

- bimetalové (bez přímého využití v lékařství) - setkáme se s nimi však v běžné praxi i jako s tepelnými pojistkami

Metody založení na změně elektrických vlastností látek

- teploměry odporové - termistory
- termočlánky

→ Bezkontaktní termometrické metody

- radiační teploměr

Dilatační teploměry

Lékařský teploměr maximální

rtuťový- kapilára je nad rezervoárem zúžená a po dosažení maximální teploty se přetrhne vlivem kapilárních sil a ukazuje max. dosaženou teplotu, nevýhodou je dlouhá časová konstanta - 3-5 min.

Lékařský teploměr rychloběžný

lihový - kapilára není zaškrcena, teplotu je nutno odečíst během měření , časová konstanta - do 1 min.

Lékařské teploměry:

Klasické digitální teploměry

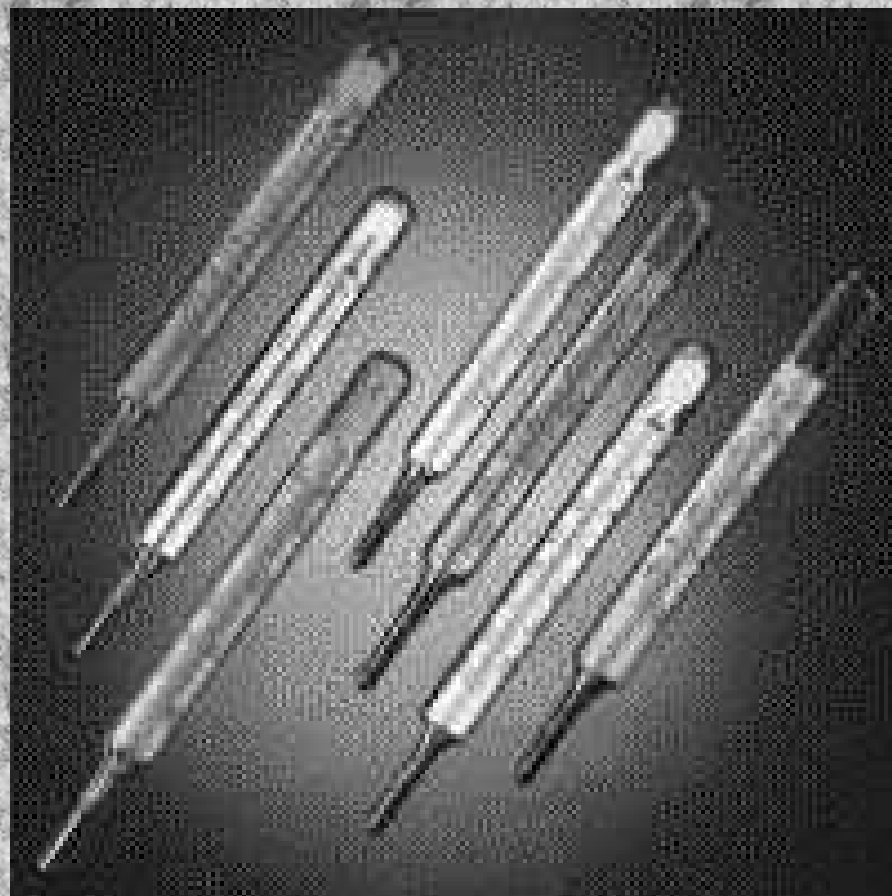
Digitální teploměry pro měření teploty anální, orální i v podpaží.

Ušní teploměry

Tyto přístroje pracují na principu snímání infračerveného záření, teplotu pak snímají z ušního bubínku. Změří teplotu lidského těla během 1 vteřiny po přiložení čidla k ušnímu otvoru. Tyto přístroje jsou pro šetrné a rychlé měření zvláště vhodné pro malé děti. Hygiena je zajištěna použitím výměnných kloboučků.

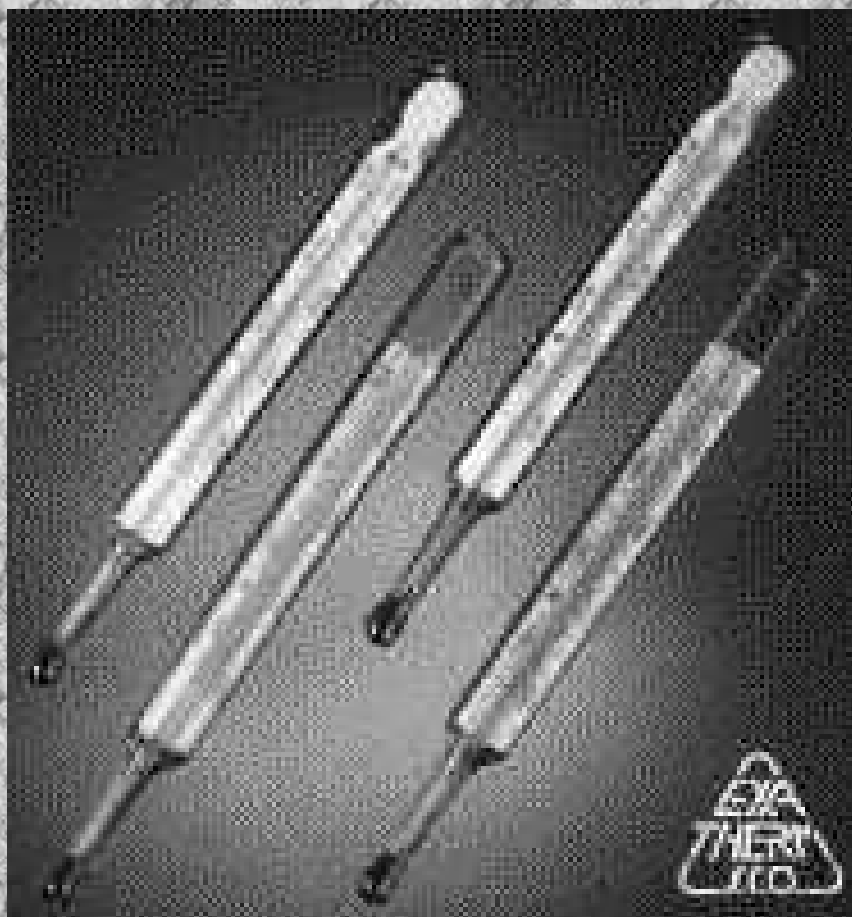
Dilatační teploměry

Lékařský
teploměr -
normální

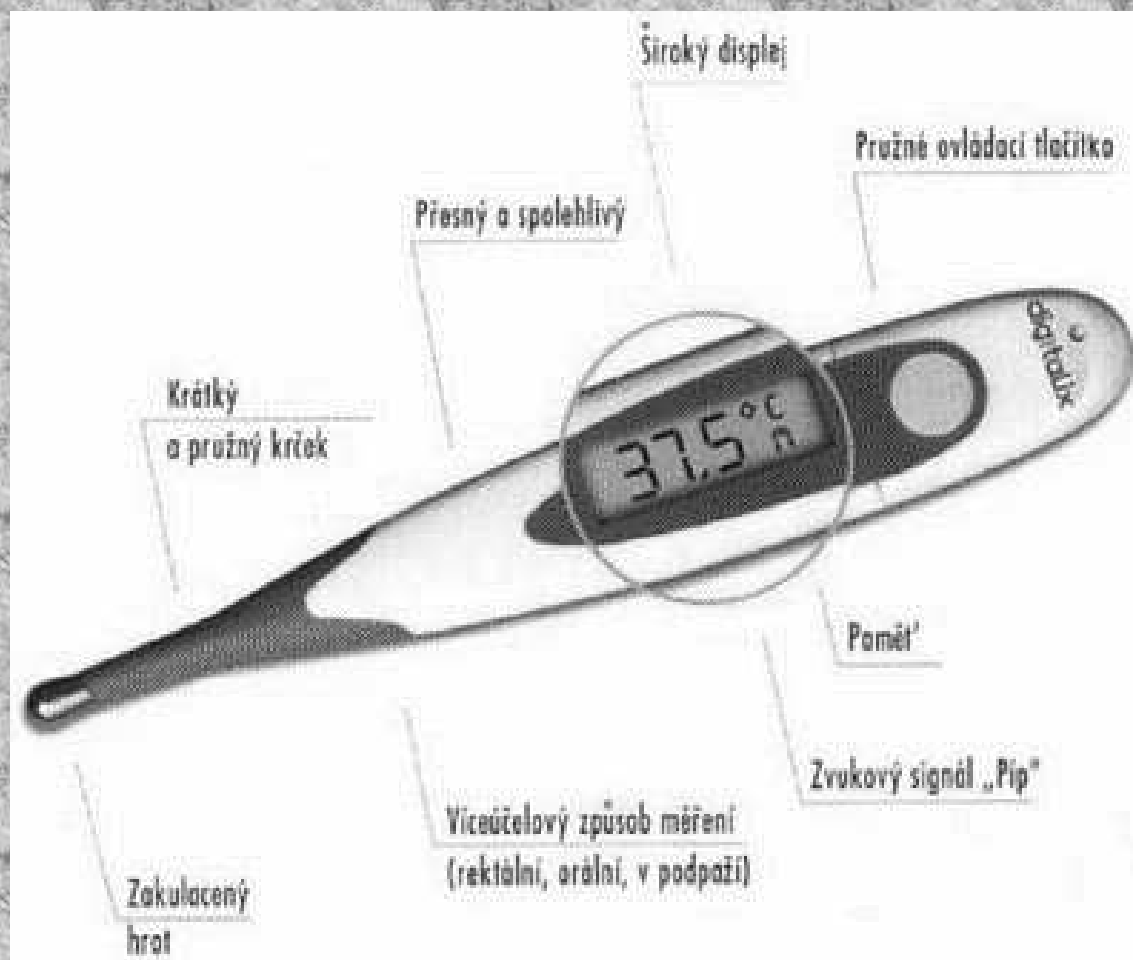


Dilatační teploměry

Lékařský teploměr rychloběžný - rektální



Digitální teploměr



Teploměr s IR
čidlem pro
měření teploty
„z ucha“
(£32.97)



**Infračervený
radiální
teploměr
- pro
všeobecné
použití**



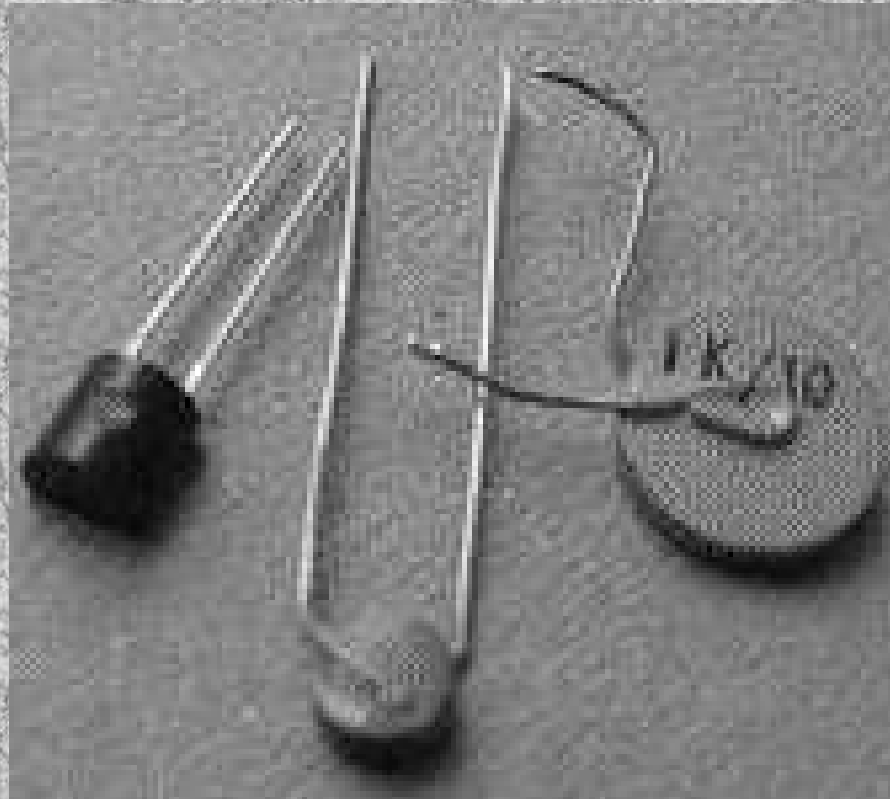
Teploměry odporové- termistor

$$R=R_0 e^{B(1/T-1/T_0)}$$

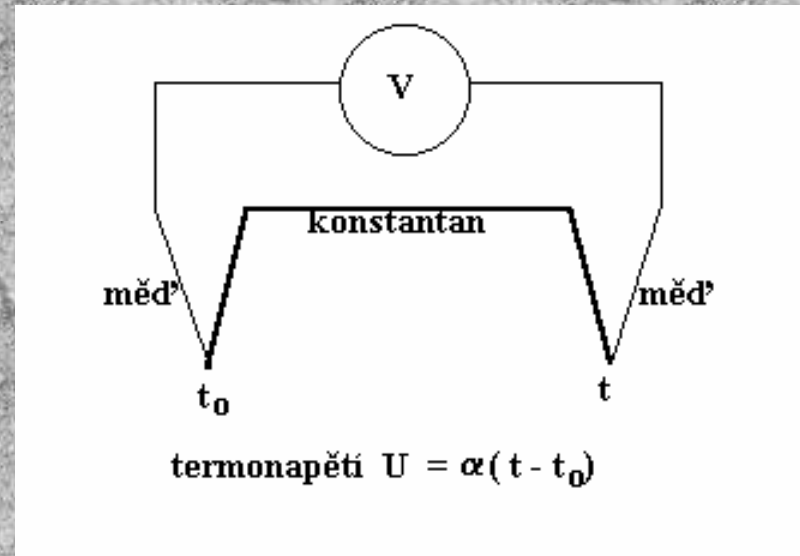
R – odpor při
absolutní teplotě T

R₀ – odpor při
absolutní teplotě T₀

B - konstanta



Termočlánky



Digitální termočlánekové čidlo fy  Nanobiotechnology Center (NBTC)

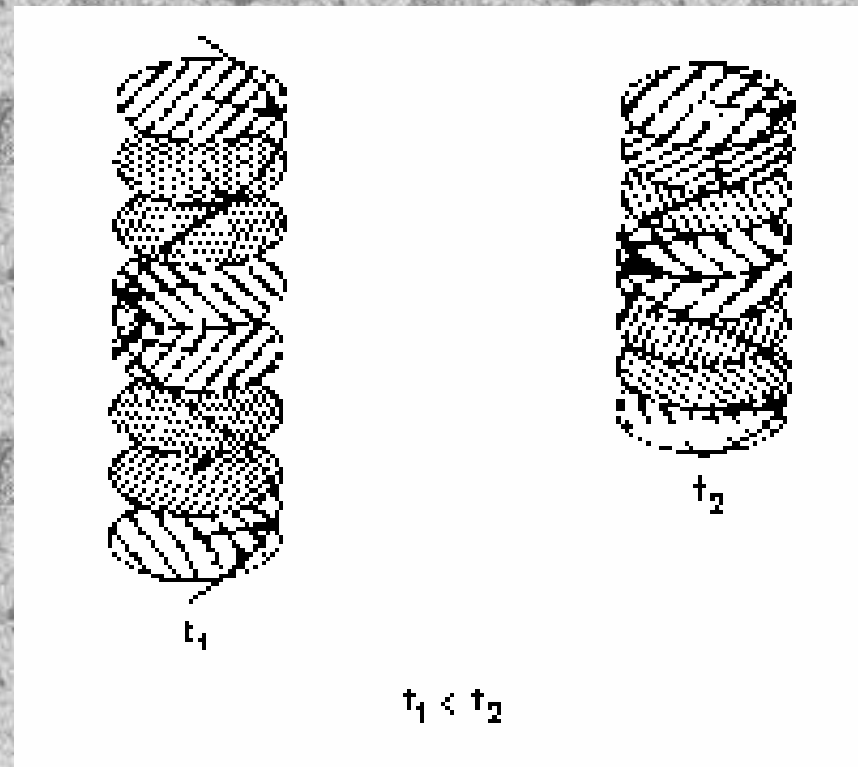
Radiační teploměry



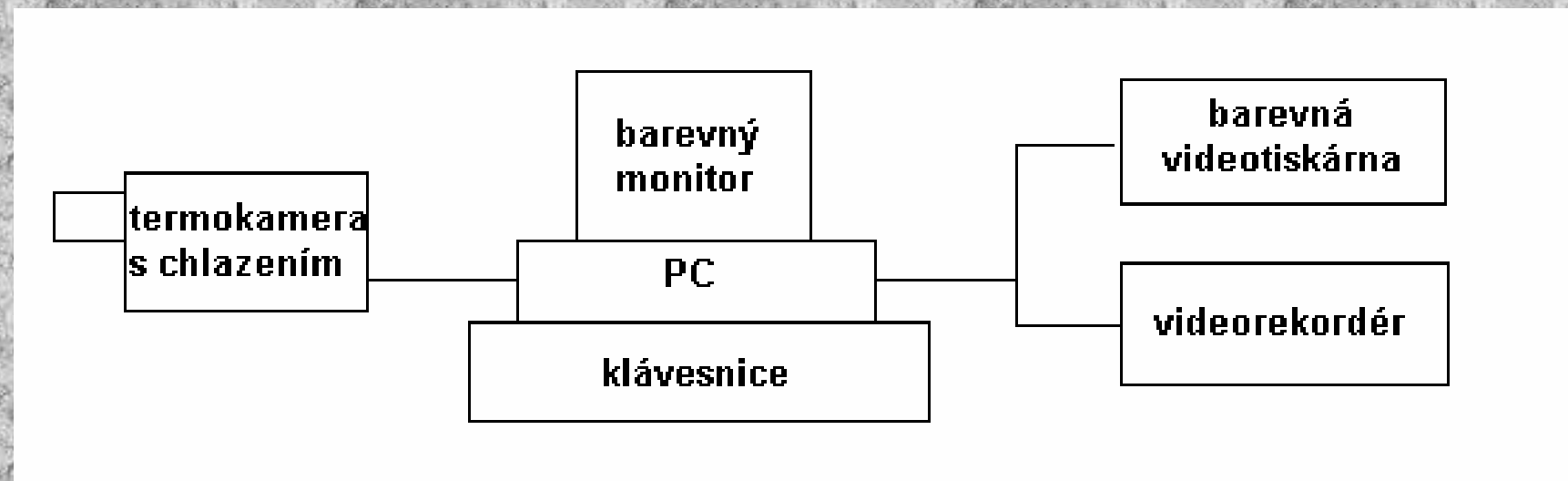
Kontaktní termografie

tekuté krystaly

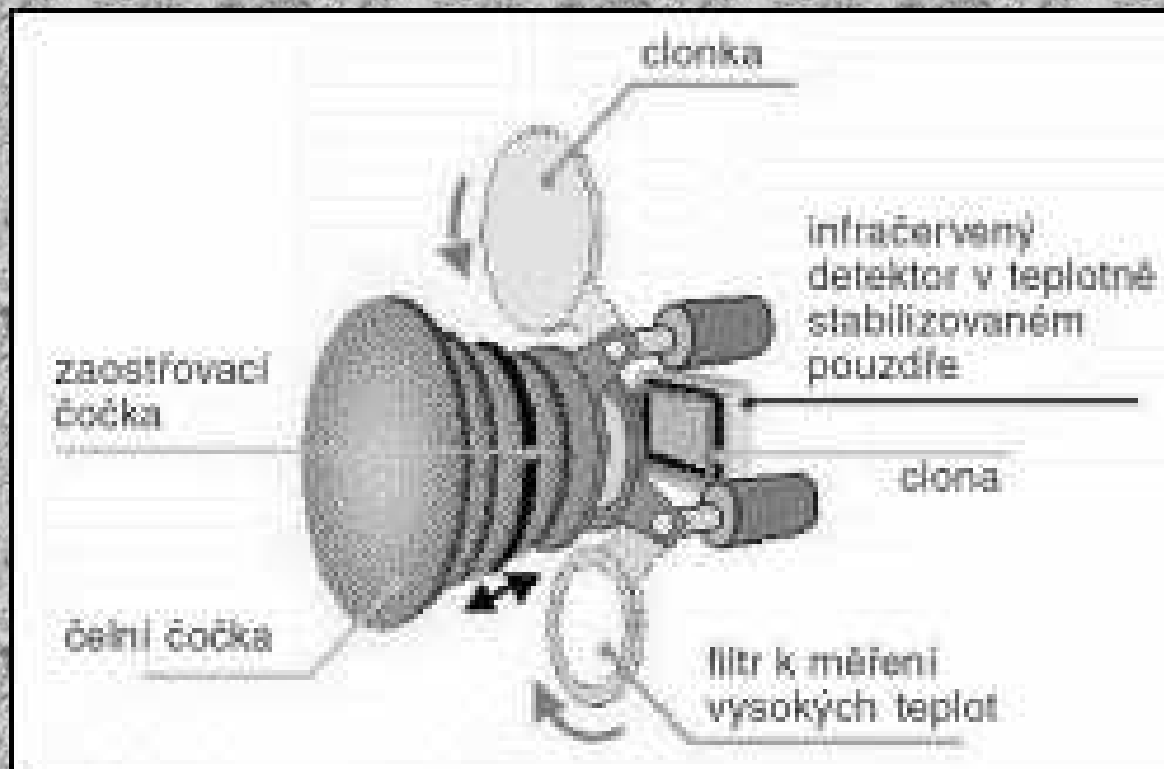
Při změně teploty se mění stoupavost spirály a tím i vlnová délka (barva) odraženého světla. Při nejnižší teplotě je spirála nejdelší a barva odpovídá nejdelší vlnové délce odraženého světla. Při zvyšování teploty se spirála zkracuje a barva se posouvá ke kratším vlnovým délkám světla.



Termovize- bezkontaktní termografie

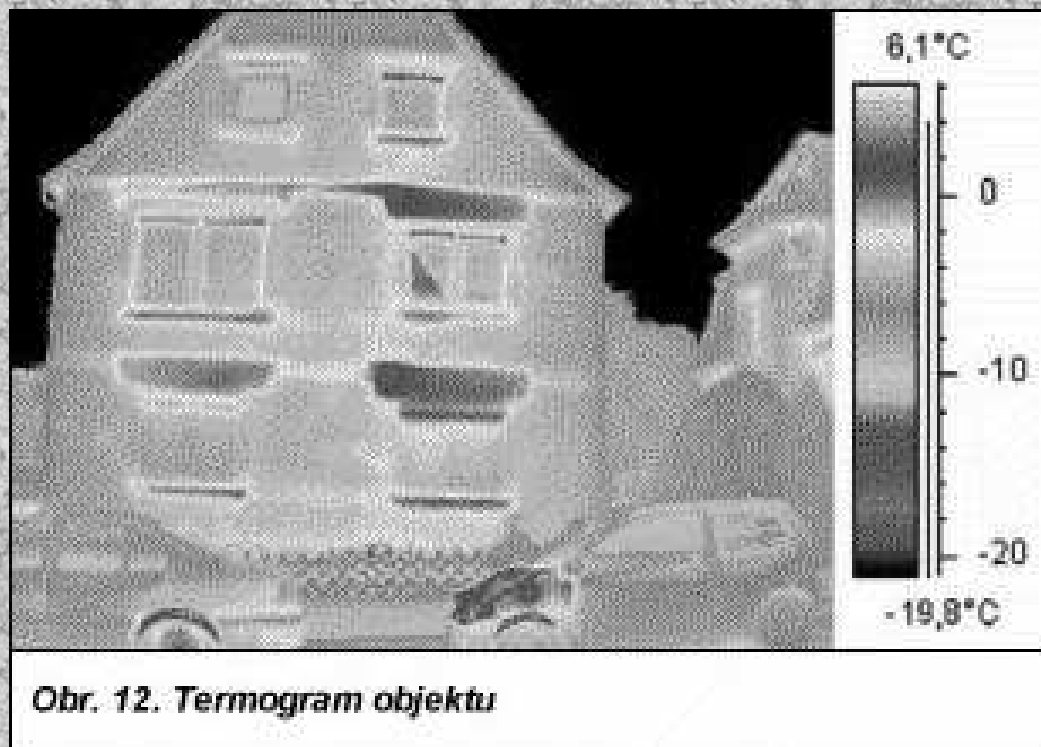


Termovizní kamera



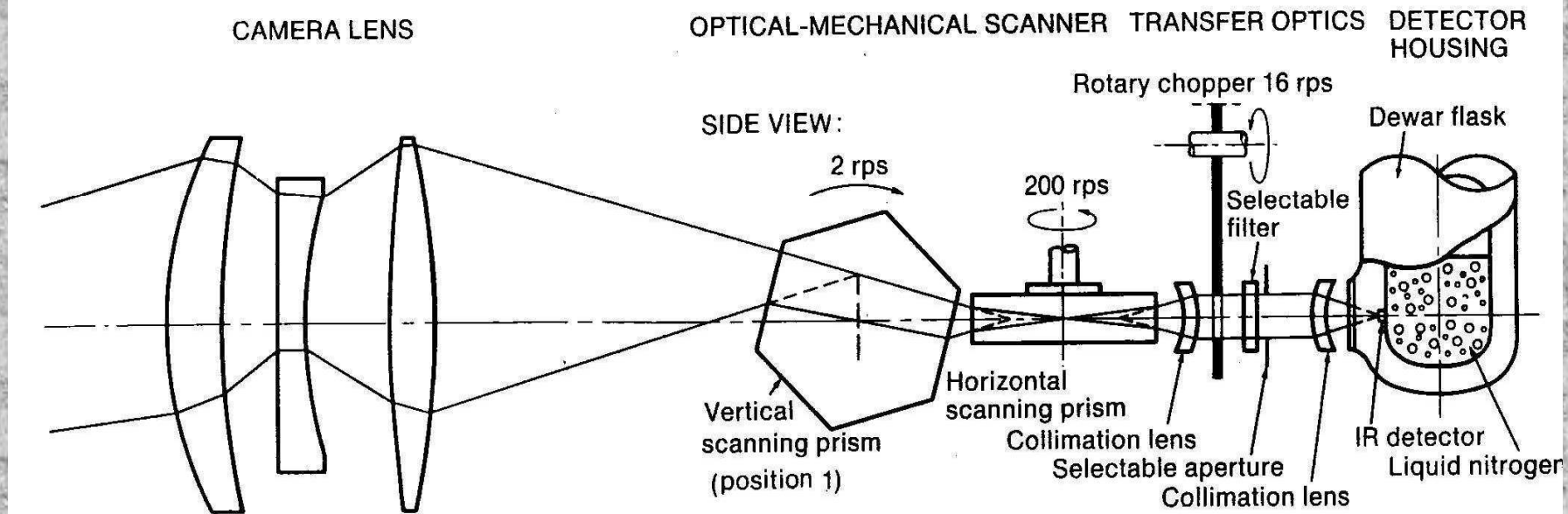
Obr. 3. Kamera s nechlazeným mozaikovým detektorem FPA (FLIR PM, P, SC, S, Alert)

Využití termografie ve stavebnictví



Termovize – opticko mechanická část klasické IR kamery

Diagram of various optical paths which can occur within the System 680 Camera Unit due to optical-mechanical scanning.



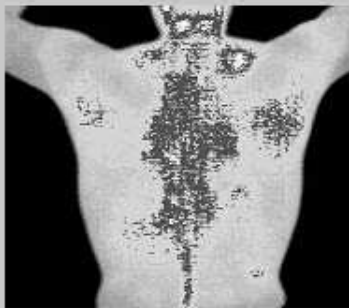
Moderní IR kamery



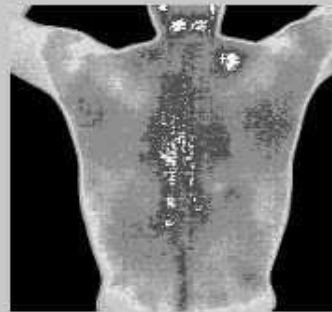
Myofascial Trigger Point Upper Right Levator Scapula

Diffuse Patterns Of Hyperthermia Over Central Spine

Cervical Inflammation

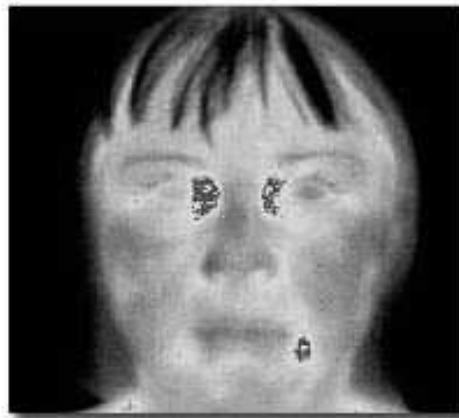


Isotherm Palette



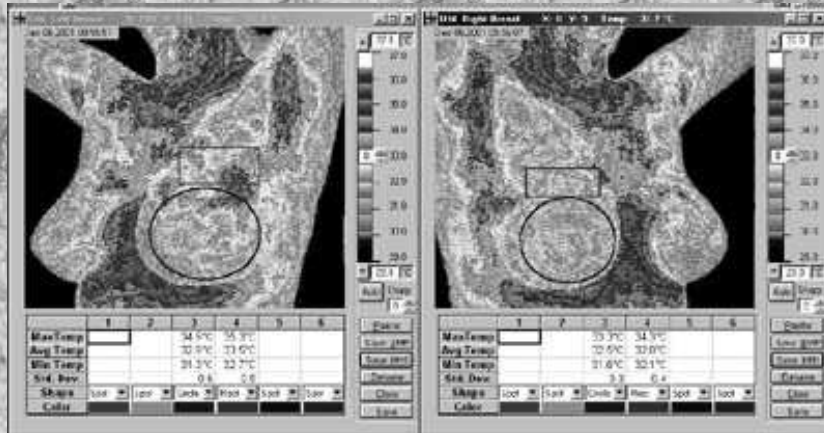
Standard Color Palette

IR kamery v lékařské diagnostice



Obrázky: www.mhs5000.com/software.htm.

IR kamery v lékařské diagnostice



www.mhs5000.com/software.htm

[www.dititexas.com
/page6.html](http://www.dititexas.com/page6.html)



**Stress Fracture on
Football player
X-ray showed no abnormality,
thermography correlated well
with the patients report of pain
and provided justification for
the more invasive test of
scintigraphy which clearly
showed a stress fracture in the
exact location indicated by the
thermogram.**

Příjemný víkend



