

Microbolômetros

Cuidados a serem tomados com fontes de alta Intensidade de radiação infravermelha

Autores

Ronaldo Jorge de Sousa ITC N2 Pollus Technik
Attílio Bruno Veratti ITC / ABENDI N3 ICON Tecnologia

Sistemas Infravermelhos

A compra de uma câmera de imagem térmica é, normalmente, um investimento importante. Nesta apresentação alertamos para alguns cuidados especiais a serem tomados com relação ao coração desses sistemas: os detectores.



Detectores Infravermelhos

- Um dos parâmetros mais importantes na correta especificação de uma câmera infravermelha é a máxima radiação a que o detector será submetido. Esse parâmetro é definido pela máxima temperatura que se deseja medir.
- Caso haja falha na especificação deste quesito, o risco de dano ao detector passa a ser real.

Detectores Infravermelhos

- Nota importante: câmeras específicas para altas temperaturas são dotadas de proteções especiais contra o excesso de radiação que incide no detector.

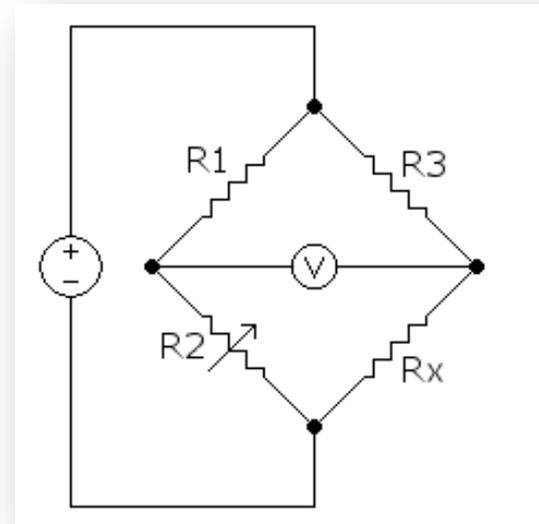
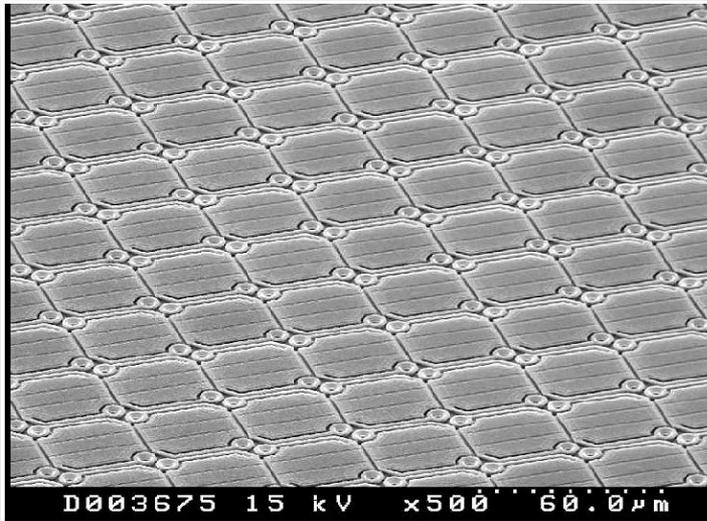


Detectores Infravermelhos

- Detectores infravermelhos são, via de regra, elementos semicondutores os quais, quando submetidos a radiação infravermelha, respondem com um sinal elétrico proporcional à intensidade da radiação incidente.
- Nas câmeras de imageamento térmico por infravermelho os tipos de detectores mais comuns atualmente são os microbolômetros.

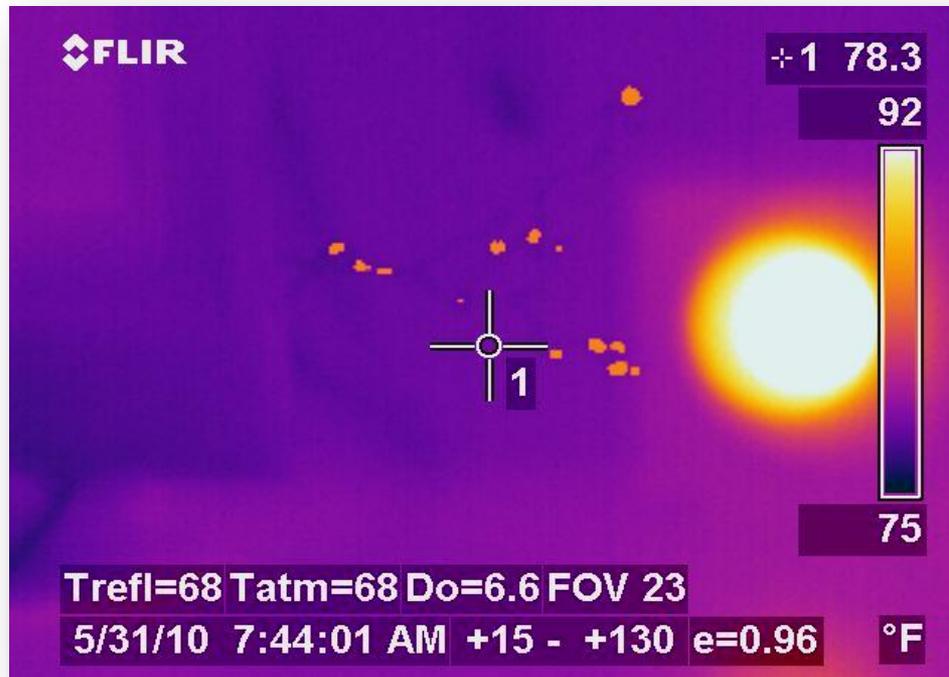
Microbolômetros

- O princípio de funcionamento dos bolômetros é similar ao de um termoresistor, cuja resistência elétrica varia com a variação de temperatura, ao sofrer a incidência da radiação infravermelha.



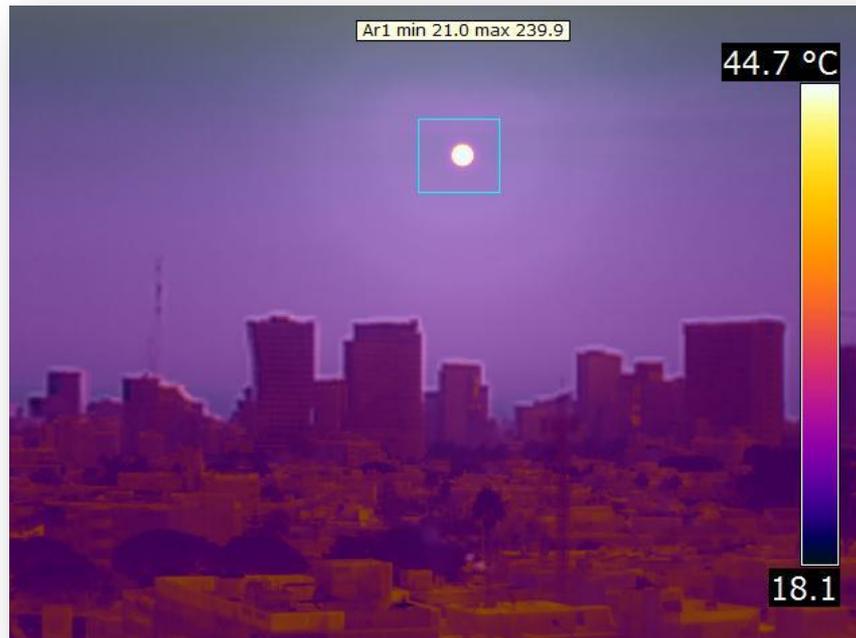
Microbolômetros

O excesso de radiação infravermelha pode danificar permanentemente os elementos detectores, como neste caso de detector danificado por exposição prolongada ao Sol.



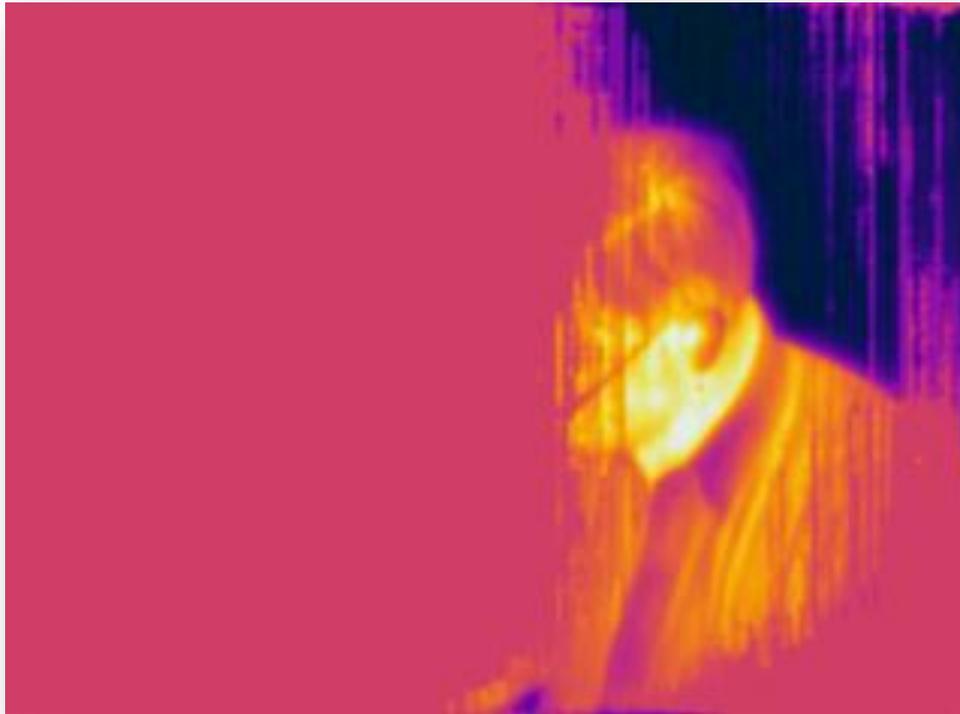
Microbolômetros

Importante: em princípio, a radiação solar é danosa quando a temperatura aparente do Sol supera a máxima temperatura da faixa de medições selecionada. Quando o Sol está em ângulo mais próximo do horizonte (maior atenuação atmosférica) e o ajuste da faixa de temperaturas for correto, não deverá ocorrer dano ao detector.



Microbolômetros

Exemplo de detector danificado por exposição a radiação infravermelha muito superior à faixa de temperaturas ajustada e por tempo prolongado.



Microbolômetros

As imagens abaixo mostram o dano resultante da utilização incorreta da termografia na avaliação do comportamento térmico do corte de uma chapa por plasma. Este dano ocorre em segundos de exposição.



Microbolômetros

Para o caso ilustrado anteriormente, utilizando a lei de Stefan-Boltzmann, pode-se calcular a energia emitida por essa fonte, considerando que:

W = Energia emitida pelo arco elétrico (W/m^2)

T = Temperatura do Objeto + Plasma = Aprox. $15.000^{\circ}C$

E = Emissividade Média Aprox. 0,75

k = Constante de Stefan-Boltzmann = $5,67 \times 10^{-8}$

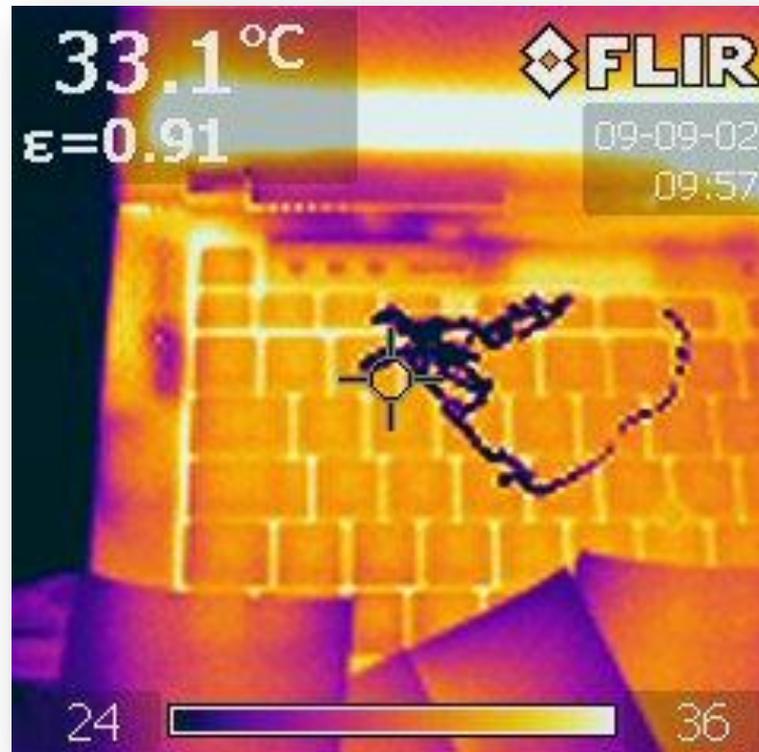
Temos:

$$W = 0,75 \times (5,67 \times 10^{-8}) \times 15.273,15^4 \text{ W/m}^2$$

$$W = 2.314 \text{ MW/m}^2$$

Microbolômetros

Exemplo de detector danificado por exposição a um laser infravermelho. Este dano também é imediato.



Conclusões

Cuidados Especiais

Fontes de radiação a serem evitadas:

- Exposição a fontes de alta radiação infravermelha, acima da faixa de temperaturas ajustada e por tempo prolongado.
- Exposição imediata do detector a arcos de solda elétrica ou máquinas de corte a plasma.
- Exposição imediata do detector a lasers infravermelhos de alta potência.