

TECHNICAL NOTE

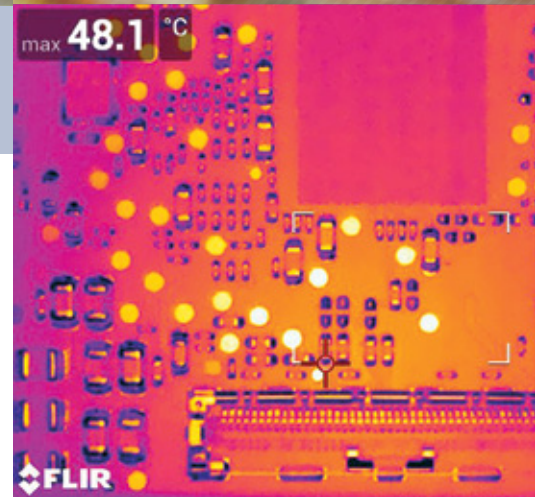
FLIR T500-시리즈 매크로 모드: 작은 크기의 목표물을 이미징하기 위한 단일 렌즈 솔루션

열화상 카메라는 연구개발이나 품질 보증 업무의 각 단계에서 다양하게 활용되고 있습니다. 전자기기 검사는 열화상 기술이 가장 흔하게 사용되는 분야입니다. 일반적으로, 인쇄 회로 기판 조립체(PCBA)에서 핫 스팟을 찾아 다양한 구성 요소가 설계 시 지정된 한계 내에서 작동하는지 확인하는데 열화상 카메라가 활용됩니다.

오늘 날, 우리가 사용하는 전자기기의 그 크기가 더욱 작아지고 있는 실정입니다. 실제, 가장 일반적인 사용되는 표면 실장형 PCBA 부품의 크기는 0603(1.6mm × 0.8mm)에서 0201(0.6mm × 0.3mm)에 달할 정도로 작습니다. 이들 구성 요소의 온도를 정확히 측정하기 위해서는 최소 3 x 3 픽셀 영역(총 9 픽셀), 가급적이면 10 x 10 픽셀 영역 이상의 측정 면적이 필요합니다. 많은 열화상 카메라의 경우, 1개의 픽셀로 600µm(또는 0.06mm)를 촬영할 수 있는데, 이는 카메라의 스팟 크기를 결정하는 요소가 됩니다. 만약, 0201 부품을 대상으로 최소 3 x 3 픽셀 영역을 얻고자 한다면, 더욱 작은 스팟 크기(100µm)를 제공하는 카메라와 렌즈 조합이 필요합니다. 0201 부품(그림 1)의 특정 지점에서 핫 스팟을 적절히 측정하기 위해서는 그보다도 더 작은 스팟 크기가 필요 할 수도 있습니다.

열화상 기술은 활용도가 매우 높지만, 단일 프라임 렌즈만 단독으로 활용하면 효용성이 제한됩니다. 전자기기에 대한 검사를 수행할 때, 충분한 배율 성능을 확보하기 위해서는 핫 스팟 감지, 온도 측정, 소형 부품의 열 부하 측정 등을 정확히 해낼 수 있는 스팟 크기를 갖춘 매크로 렌즈가 추가적으로 필요합니다. 렌즈를 다양하게 사용하면, 분명 우수한 이미지를 얻을 수 있습니다. 하지만, 이것이 항상 비용 효율적인 것은 아닙니다. FLIR의 매크로 모드는 단일 렌즈로 다양한 종류의 작은 목표 대상을 촬영하고자 할 때, 카메라와 렌즈의 활용성을 더욱 높여주는 기술입니다.

이 매크로 모드를 사용하면, 렌즈를 교체하지 않고도 작은 목표 대상의 온도를 정확히 측정할 수 있게 됩니다(그림 2). 표준 24° 렌즈 및 매크로 모드가 활성화된 FLIR 적외선 카메라의 경우, 렌즈를 교체하지 않아도 71µm 크기의 작은 스팟 크기를 제공합니다. 이 스팟 크기에서 카메라는 0603 부품



매크로 모드를 이용한 PCBA 열화상 이미징

(크기: 1.6mm × 0.8mm)의 온도를 정확하게 측정하고 온열 특성을 파악할 수 있습니다. 또한, 과열되었거나 제기능을 발휘하고 있지 못한 부품은 그 크기가 0.6 mm x 0.3 mm인 것까지 감지해 낼 수 있습니다.

기존의 매크로 렌즈는 짧은 작업 거리가 종종 단점으로 지적되곤 했습니다. 이로 인해, 일부 높거나 낮은 위치에 있는 PCBA 부품을 검사할 때, 카메라를 물리적으로 목표 대상에 가까이 가져가야 하는 어려움이 있었습니다. FLIR의 매크로 모드를 사용하면 작은 스팟 크기가 제공하는 장점을 활용하면서도, 작업하기 편한 거리에 카메라를 두고 측정 작업을 수행할 수 있습니다. 예를 들어 24°

렌즈가 장착된 FLIR T540의 경우, 초점이 정확히 잡힌 이미지를 촬영하기 위해서는 카메라가 대상에서 150mm 이상 떨어져 있어야 합니다. 이 거리에서 스팟 크기는 140 μ m로 제한됩니다. 이때, 매크로 모드로 전환하면 카메라가 대상과 유지해야 하는 최소 거리를 줄일 수 있기 때문에 표면 실장형 부품과 기타 작은 목표 대상물에 즉각적으로 초점을 맞출 수 있습니다. 더 세부적으로 보면, 매크로 모드가 활성화된 24° 렌즈와 FLIR T540의 조합은 60mm에서도 선명한 이미지를 제공하고 71 μ m의 스팟 사이즈를 구현합니다. 즉, 렌즈를 교환할 필요가 없다는 뜻입니다.

매크로 모드는 보정과정에서 카메라의 감지기 위치를 조정해줌으로써 작동하며, 센서와 렌즈 사이에 추가적인 작동 거리를 제공합니다. 펌웨어 업데이트를 통해 매크로 모드를 활성화하면, 카메라의 GUI에 "이미지 모드" 메뉴가 추가됩니다. 그러나, 열화상 이미지의 초점과 선명도가 조정된 감지기 위치에 영향을 받기 때문에 실화상 MSX 이미지는 정렬이 이루어지지 않게 됩니다. 따라서, 카메라를 매크로 모드에 두면, 적외선 이미지만 저장됩니다.

FLIR의 매크로 모드는 추가 렌즈나 비용 없이 PCBA 및 기타 전자 부품을 검사하는데 필요한 높은 활용성을 제공하는 혁신적인 기술로, 연구개발, 품질 보증 등 다양한 분야의 전문가에게 적합한 기술입니다. 표준 24° 렌즈를 사용하여 더욱 넓은 영역 또는 전체 PCBA를 할 수 있습니다. 핫 스팟 또는 요주의 영역이 발견되면, 매크로 모드를 사용하여 렌즈를 변경하지 않고 심층 검사와 운영 관련 분석이 가능합니다. 매크로 모드로 전기 관련 검사를 더욱 간소화시킬 수 있는 방법은 FLIR 담당자에게 문의해 주시기 바랍니다.

그림 1:

비냉각식 카메라

공간 해상도 μ m/픽셀	320 × 240 FOV (mm)	640 × 480 FOV (mm)
100	32 × 24	64 × 48
50	16 × 12	32 × 24
25	8 × 6	16 × 12

냉각식 카메라

배율	640 × 512 FOV (mm)	1280 × 720 FOV (mm)
1× = 14 μ m/pix	9.6 × 7.7	17.9 × 10.1
4× = 3.5 μ m/pix	2.4 × 1.9	4.5 × 2.5

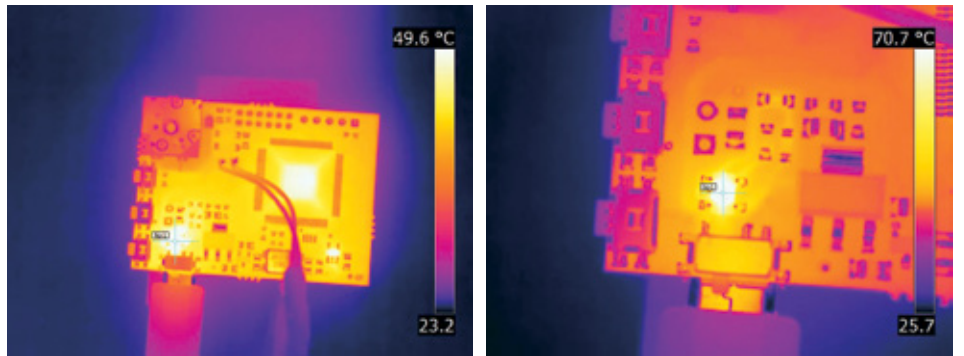


그림 2: 매크로 모드를 적용/해제한 상태에서 FLIR T540 카메라로 PCBA를 촬영한 모습입니다. 매크로 모드 없이, 카메라는 목표 대상 핫 스팟이 74°C인 것으로 측정했으나, 매크로 모드에서는 76°C인 것으로 측정했습니다.



FLIR T540 camera

열화상 카메라 또는 본 앱과 관련된 더욱 자세한 내용은 www.flir.com/T500series를 통해 알아보시기 바랍니다.

표시된 이미지는 실제 카메라의 해상도를 이용해 촬영한 것이 아닐 수도 있습니다. 위 이미지는 설명 목적으로만 활용될 수 있습니다.



The World's Sixth Sense®