

## NOTA TÉCNICA

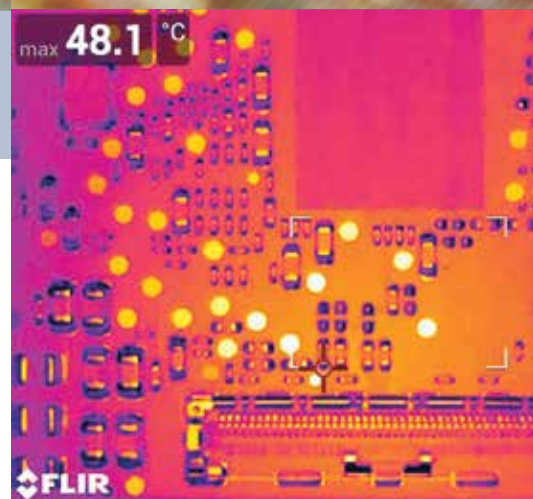
### Modo de macro de FLIR T500-Series: Solución en una sola lente para generación de imágenes de objetos pequeños

*Se utilizan cámaras térmicas durante muchas fases de los procesos de I+D y de control de calidad. La inspección de los sistemas electrónicos es una de las aplicaciones más comunes de la termografía, que suele implicar encontrar puntos calientes en ensamblajes de placas de circuitos impresos (PCBA por sus siglas en inglés) y garantizar que varios componentes estén funcionando dentro de sus límites de diseño.*

En un mundo en el que los sistemas electrónicos son cada vez más pequeños, los componentes de PCBA de montaje superficial más comunes pueden tener un tamaño desde 0603 (1,6 mm × 0,8 mm) hasta tan solo 0201 (0,6 mm × 0,3 mm). Para medir con precisión estos componentes, se requiere un área de al menos 3 × 3 píxeles (o 9 píxeles en total) en el objetivo, aunque lo ideal es un área de 10 × 10 píxeles o más para conseguir una mayor precisión en la medición. Para muchas cámaras térmicas, un píxel puede cubrir 600 µm (o 0,06 mm) en un objetivo; esto representa el tamaño de punto de la cámara. Así, para conseguir la cobertura de píxeles mínima de 3 × 3 en un componente 0201, se necesitaría una combinación de lente y cámara que proporcionara un tamaño de punto mucho más fino, como 100 µm. Se necesitaría un tamaño de punto aún más

pequeño para caracterizar correctamente los puntos calientes en un punto específico del componente 0201 (figura 1).

Aunque la termografía es una tecnología versátil, utilizar una cámara con una sola lente de distancia focal fija puede implicar ciertas limitaciones. Un aumento suficiente para probar sistemas electrónicos suele requerir lentes de macro adicionales para alcanzar los tamaños de punto necesarios para detectar puntos calientes, medir temperatura y caracterizar correctamente la respuesta térmica de componentes pequeños. Tener a manos varias de estas lentes producirá imágenes superiores pero no siempre es rentable. El modo de macro de FLIR ofrece una opción más flexible cuando se desea inspeccionar un rango más amplio de objetivos pequeños con una sola lente.



Termografía de PCBA con modo de macro

El modo de macro le permite capturar mediciones de temperatura precisas de objetivos pequeños sin cambiar de lente (figura 2). Una cámara de infrarrojos FLIR con una lente estándar de 24° y el modo de macro habilitado puede alcanzar un tamaño de punto de tan solo 71 µm (sin necesidad de cambiar de lente). Con este tamaño de punto, la cámara puede medir con precisión temperaturas y caracterizar térmicamente componentes 0603 de 1,6 mm × 0,8 mm. Puede hasta detectar componentes calientes o de bajo rendimiento de tan solo 0,6 mm × 0,3 mm.

Las lentes de macro tradicionales suelen tener el inconveniente de su corta distancia operativa. Y con los componentes altos de algunos PCBA, puede resultar difícil colocar una cámara lo bastante cerca para centrarse en componentes más cortos. El modo de macro de FLIR permite a los usuarios colocar la cámara en una distancia viable mientras se sigue proporcionando un tamaño de punto pequeño. Por ejemplo, una FLIR T540 con una lente de 24° necesita estar al menos a 150 mm de su objetivo para capturar una imagen enfocada. A esta distancia, el tamaño de punto se limitará a 140  $\mu\text{m}$ . Cambiar a modo de macro recude la distancia mínima a la que debe estar una cámara de su objetivo, lo que le permite enfocar componentes de montaje superficial y otros objetos pequeños simultáneamente. El mismo hardware con el modo de macro habilitado puede proporcionar una imagen clara a 60 mm y conseguir un tamaño de punto de 71  $\mu\text{m}$  (sin necesidad de cambiar de lente).

El modo de macro funciona ajustando la posición del detector de la cámara durante el proceso de calibración, lo que proporciona una distancia operativa adicional entre el sensor y la lente. Habilitar el modo de macro a través de una aplicación de firmware añadirá un menú de «modo de imagen» a la GUI de la cámara. Sin embargo, como el enfoque de la cámara térmica y la claridad dependen de la posición del detector ajustado, las imágenes MSX de luz visible estarán mal alineadas. Esta limitación significa que una cámara en modo de macro solo guardará imágenes de IR.

El modo de macro de FLIR es una característica innovadora que ofrece a los profesionales de I+D, control de calidad y otros departamentos la flexibilidad necesaria para probar PCBA y otros componentes electrónicos sin necesidad de lentes adicionales ni el gasto que suponen. Puede utilizarse la lente estándar de 24° para investigar un área más grande o un PCBA entero. Una vez que se encuentran un punto caliente o un área más pequeña, habilitar el

Para obtener más información acerca de las cámaras termográficas o acerca de esta aplicación, visite [www.flir.com/T500series](http://www.flir.com/T500series).

*Las imágenes podrían no corresponder a la resolución real de la cámara mostrada. Las imágenes son únicamente ilustrativas.*

Figura 1:

#### Cámara no refrigerada

Resolución espacial en $\mu\text{m}/\text{pixel}$	320 × 240 de FOV (mm)	640 × 480 de FOV (mm)
100	32 × 24	64 × 48
50	16 × 12	32 × 24
25	8 × 6	16 × 12

#### Cámara refrigerada

Factor de aumento	640 × 512 de FOV (mm)	1280 × 720 de FOV (mm)
1× = 14 $\mu\text{m}/\text{px}$	9,6 × 7,7	17,9 × 10,1
4× = 3,5 $\mu\text{m}/\text{px}$	2,4 × 1,9	4,5 × 2,5

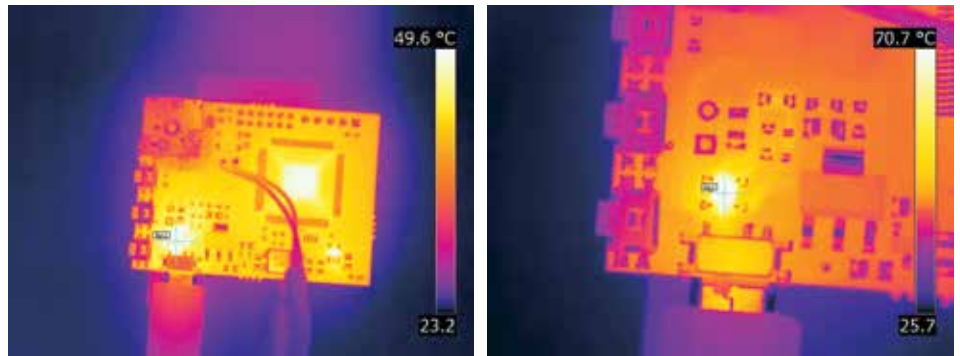


Figura 2: Imágenes de un PCBA generadas con una cámara FLIR T540, con y sin el modo de macro habilitado. La cámara midió el punto caliente del objetivo a 74 °C sin modo de macro y a 76 °C con el modo de macro.

modo de macro permite realizar un examen y un análisis térmico más a fondo sin cambiar de lente. Póngase en contacto con su representante de FLIR para obtener más información sobre cómo el modo de macro puede racionalizar sus pruebas eléctricas.



Cámara FLIR T540