

Comparativa de la gama de cámaras termográficas



testo 865s



testo 868s



testo 871s



testo 872s



testo 883



testo 890

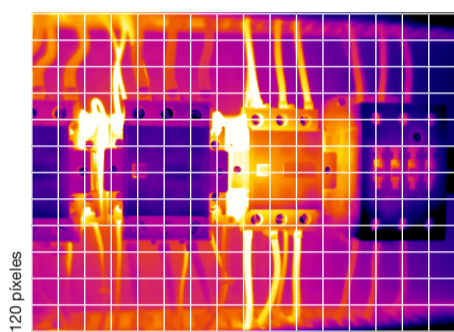
| Características | | testo 865s | testo 868s | testo 871s | testo 872s | testo 883 | testo 890 |
|---|--|---|--|---|---|---|---|
| Resolución | Número de píxeles: mejor a mayor cantidad | 160 x 120 píxeles (19.200 píxeles) | 160 x 120 píxeles (19.200 píxeles) | 240 x 180 píxeles (43.200 píxeles) | 320 x 240 píxeles (76.800 píxeles) | 320 x 240 píxeles (76.800 píxeles) | 640 x 480 píxeles (307.200 píxeles) |
| testo SuperResolution | Píxeles cuadruplicados por algoritmo | 320 x 240 píxeles (76.800 píxeles) | 320 x 240 píxeles (76.800 píxeles) | 480 x 360 píxeles (172.800 píxeles) | 640 x 480 píxeles (307.200 píxeles) | 640 x 480 píxeles (307.200 píxeles) | 1280 x 960 píxeles (1.228.800 píxeles) |
| Sensibilidad térmica (NETD) | La mínima diferencia de temperatura que se puede resolver: mejor a menor cantidad | <0.10 °C (100 mK) | <0.08 °C (80 mK) | <0.08 °C (80 mK) | <0.05 °C (50 mK) | <0.04 °C (40 mK) | 0.04 °C (40 mK) |
| Measuring range | | -20 a +280 °C | -30 a +100 °C 0 a +650 °C | -30 a +100 °C 0 a +650 °C | -30 a +100 °C 0 a +650 °C | -30 a +650 °C | -30 a +100 °C 0 a +350 °C 0 a +650 °C Opción alta temperatura: 350 a 1200 °C |
| Foco | Tipo de enfoque | Foco fijo | Foco fijo | Foco fijo | Foco fijo | Manual | Manual y autofocus |
| Integración de instrumentos externos | Conectividad a otros instrumentos de medición Testo | — | — | Termohigrómetro testo 605i, pinza amperimétrica testo 770-3 | Termohigrómetro testo 605i, pinza amperimétrica testo 770-3 | Termohigrómetro testo 605i, pinza amperimétrica testo 770-3 | Sondas de humedad Testo por radio |
| Comunicación con la App testo Thermography | Posibilidad de vincular la cámara a la app para utilizarla desde el smartphone | — | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | — |
| PC software testo IRSof | Software profesional para análisis y elaboración de informes | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Funciones | | | | | | | |
| Modo de humedad | Evaluación del riesgo de condensación con los colores del semáforo | — | — | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| testo ScaleAssist | Ajuste automático del contraste | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | — |
| Asistente para imagen panorámica | Fusión de 3 x 3 imágenes en una sola de mayor tamaño | — | — | — | — | — | ✓ |
| testo SiteRecognition | Auto reconocimiento de objeto medido y asignación de imágenes | — | — | — | — | ✓ | ✓ |
| Paquete de análisis de procesos | Registro de termografías en el tiempo como vídeo o timelapse | — | — | — | — | — | ✓ |
| Datos técnicos | | | | | | | |
| Objetivo/campo de visión (FOV) | A mayor valor, mayor sección de imagen visible | 31° x 23° | 31° x 23° | 35° x 26° | 42° x 30° | Angular: 30° x 23° Teleobjetivo: 12° x 9° | Angular: 42° x 32° Objetivo 25°: 25° x 19° Teleobjetivo: 15° x 11° Súper teleobjetivo: 6.6° x 5° |
| Resolución espacial (IFOV) | Tamaño menor del objeto que se puede reconocer a 1 m de distancia | 3.4 mrad | 3.4 mrad | 2.6 mrad | 2.3 mrad | Angular: 1.7 mrad Teleobjetivo: 0.7 mrad | Angular: 1.13 mrad Objetivo 25°: 0.68 mrad Teleobjetivo: 0.42 mrad Súper teleobjetivo: 0.18 mrad |
| Distancia mínima de enfoque | | < 0.5 m | < 0.5 m | < 0.5 m | < 0.5 m | Angular: < 0.1 m Teleobjetivo: < 0.5 m | Angular: < 0.1 m Objetivo 25°: < 0.2 m Teleobjetivo: < 0.5 m Súper teleobjetivo: < 2 m |
| Exactitud | | ±2 °C, ±2% del v.m. (se aplica el valor mayor) | ±2 °C, ±2 % del v.m. (se aplica el valor mayor) | ±2 °C, ±2 % del v.m. (se aplica el valor mayor) | ±2 °C, ±2 % del v.m. (se aplica el valor mayor) | ±2 °C, ±2 % del v.m. (se aplica el valor mayor) | ±2 °C, ±2 % del v.m. (se aplica el valor mayor) |
| Tasa de refresco de la imagen en la UE | Número de imágenes por segundo | 9 Hz | 9 Hz | 9 Hz | 9 Hz | 27 Hz | 33 Hz |
| Features | | | | | | | |
| Cámara digital integrada | Se toma una imagen real junto a cada termografía | — | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Empuñadura giratoria y pantalla móvil | | — | — | — | — | — | ✓ |
| Láser | El indicador láser muestra la posición exacta del rayo y el valor de temperatura correspondiente en la pantalla de la cámara | — | — | — | ✓ | ✓ | ✓ |
| LED (iluminación frontal) | Para iluminar la escena y mejorar la imagen real | — | — | — | — | — | ✓ |
| Modelo | | 0560 8651 | 0560 8684 | 0560 8716 | 0560 8725 | 0560 8830 | 0563 0890 |

Resolución infrarroja / resolución del detector

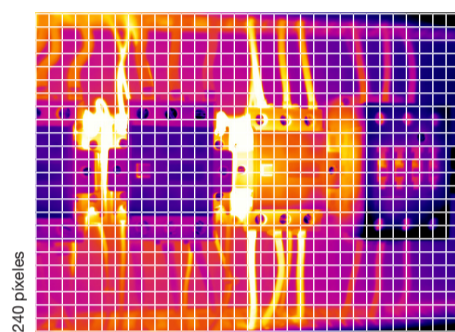
Como en una cámara digital, el detector de una cámara termográfica registra puntos de imagen (píxeles), que se ordenan en la llamada matriz de sensores en un termograma. Una matriz de sensores de 160 x 120 píxeles registra un total de 19.200 píxeles, lo que refleja 19.200 valores de medición individuales. Por lo tanto, una cámara con un detector de 320 x 240 píxeles (= 76.800 píxeles) produce cuatro veces más valores de medición que una cámara con 160 x 120 píxeles.

Conclusión: a mayor resolución, la cámara puede medir mejor los objetos pequeños a una distancia mayor sin perder nitidez.

Detector con resolución 160 x 120



Detector con resolución 320 x 240

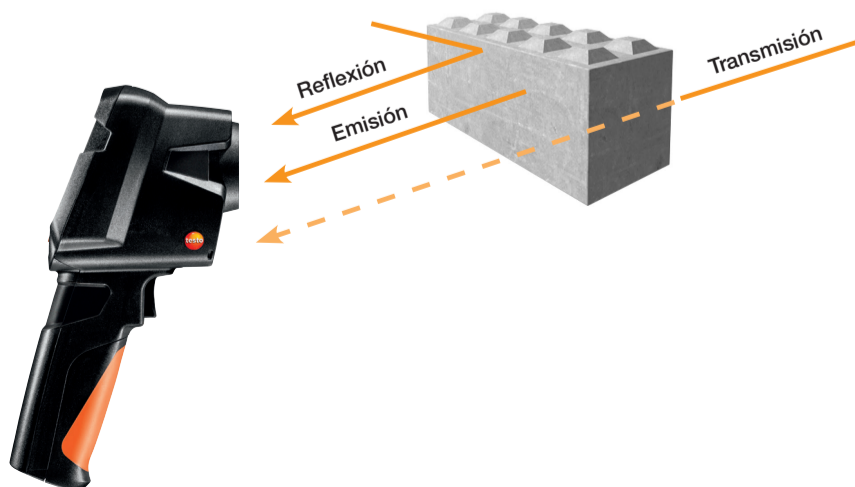


Emisión, reflexión, transmisión

La emisividad es la medida de la capacidad de un material para emitir radiación infrarroja. Una emisión ideal del 100% y, por lo tanto, una emisividad de 1, no ocurre en ningún material conocido. El hormigón está cerca, con una emisividad de 0,93, es decir, el propio hormigón emite el 93% de la radiación IR. Los objetos con una emisividad de 0,8 y superior se consideran adecuados para una termografía. Las cámaras disponen de una función para ajustar el valor de emisividad.

La reflexión es la medida de la capacidad de un material para reflejar la radiación infrarroja. En general, las superficies lisas y pulidas reflejan con más fuerza que las superficies rugosas y mates hechas del mismo material. Tomando el mismo ejemplo anterior, esto significa que el hormigón refleja el 7% de la radiación IR ambiental. La temperatura reflejada debe tenerse en cuenta en la medición de objetos con baja emisividad. Un factor de compensación en la cámara permite calcular la reflexión y, por lo tanto, se mejora la precisión de la medición de temperatura. Este valor se puede configurar en la cámara.

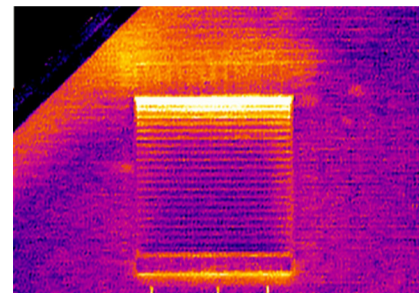
La transmisión es la capacidad de un material de permitir que la radiación IR lo atraviese. Sin embargo, la mayoría de los materiales no permiten el paso de la radiación IR de onda larga, por lo que, por regla general, no hace falta tener en cuenta esta capacidad.



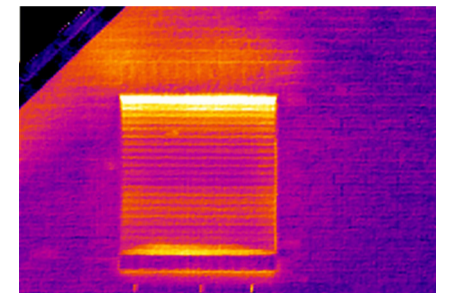
Sensibilidad térmica (NETD)

La sensibilidad térmica (Noise Equivalent Temperature Difference, NETD) indica qué diferencia de temperatura más pequeña posible puede mostrar una cámara termográfica. El valor suele expresarse en milikelvin (mK). Por ejemplo, el valor 120 mK significa que la cámara termográfica puede resolver diferencias de temperatura de 120 mK (= 0,12 ° C).

Conclusión: a menor valor NETD, mayor calidad en la medición.



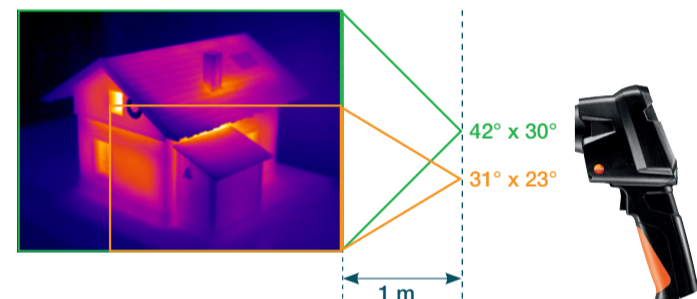
NETD 80 mK



NETD 50 mK

Campo de visión (FOV) Resolución espacial (IFOV)

El campo de visión (FOV) determina la sección de imagen visible de una cámara termográfica. Se da en grados de ángulo y depende de la resolución del detector y la lente de la cámara. Se puede comparar el campo de visión de una persona.



El IFOVgeo se expresa en miliradianes (mrad) y describe el objeto más pequeño identificable un píxel en la imagen térmica y mostrarse en la pantalla, según la distancia de medición. ¿Qué significa eso? A una distancia de 1 m, una resolución de detector de 160 x 120 píxeles y un campo de visión de 31 °, el IFOVgeo es de 3,4 mrad. Así, un píxel muestra un punto de medición con una longitud de borde de 3,4 mm, que se muestra en la pantalla de la cámara.

Más ejemplos:

Distancia: 2 m, resolución del detector = 160 x 120, campo de visión = 31 °: zona de medición = 6,8 mm (3,4 mrad x 2)

Distancia: 5 m, resolución del detector = 160 x 120, campo de visión = 31 °: zona de medición = 17 mm (3,4 mrad x 5)

No obstante, hay que tener en cuenta que el IFOVgeo es tan solo un valor teórico, ya que un objeto medible siempre tiene que ser mayor que la rejilla prescrita por la resolución de la cámara termográfica. Por eso, el valor a tener en cuenta es el IFOVmeas.

El IFOVmeas es el objeto más pequeño que se puede medir realmente.

La regla general es: $IFOVmeas = IFOVgeo \times 3$

Ejemplo: $3,4 \text{ mrad} \times 3 = 10,2 \text{ mm}$.

Esto significa que: a 1 m de distancia, los objetos con un tamaño mínimo de 10,2 mm se pueden medir correctamente.

Consejo: si el objeto a medir mediante termografía es menor que el IFOVgeo, la medición no será correcta. Nuestras recomendaciones son: reducir la distancia de medición, utilizar un objetivo diferente, o usar una cámara termográfica con mejor IFOVgeo.

