

O comparație a camerelor cu termoviziune Testo

NOU



testo 860i



testo 865(s)



testo 868(s)



testo 871(s)



testo 872(s)



testo 883



testo 890

Funcțiile principale

Rezoluție infraroșu	Număr de pixeli: Cu cât mai mulți, cu atât mai bine	256 x 192 pixeli (49.152 pixeli)	160 x 120 pixeli (19.200 pixeli)	160 x 120 pixeli (19.200 pixeli)	240 x 180 pixeli (43.200 pixeli)	320 x 240 pixeli (76.800 pixeli)	320 x 240 pixeli (76.800 pixeli)	640 x 480 pixeli (307.200 pixeli)
testo SuperResolution	Număr de pixeli de patru ori mai mare		320 x 240 pixeli (76.800 pixeli)	320 x 240 pixeli (76.800 pixeli)	480 x 360 pixeli (172.800 pixeli)	640 x 480 pixeli (307.200 pixeli)	640 x 480 pixeli (307.200 pixeli)	1280 x 960 pixeli (1.228.800 pixeli)
Sensibilitate termică (NETD)	Cea mai mică diferență de temperatură posibilă detectabilă: Cu cât mai mică, cu atât mai bine	<0,05 °C (50 mK)	<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)
Domeniu de măsurare		de la -20 până la +150 °C de la 0 până la +350 °C (comutarea automată sau manuală a domeniului de măsurare)	de la -20 la +280 °C	de la -30 la +100 °C de la 0 la +650 °C (comutarea automată sau manuală a domeniului de măsurare)	de la -30 la +100 °C de la 0 la +650 °C (comutarea automată sau manuală a domeniului de măsurare)	de la -30 la +100 °C de la 0 la +650 °C (comutarea automată sau manuală a domeniului de măsurare)	de la -30 la +100 °C de la 0 la +650 °C (comutarea automată sau manuală a domeniului de măsurare)	de la -30 la +100 °C de la 0 la +350 °C de la 0 la +650 °C Opțiune pentru temperaturi ridicate: de la 350 la 1200 °C
Focalizare	Focalizarea imaginii	Focalizare fixă	Focalizare fixă	Focalizare fixă	Focalizare fixă	Focalizare fixă	Manual	Focalizare manuală și autofocalizare
Integrarea instrumentelor de măsurare externe	Conectarea la alte instrumente de măsurare Testo	Termo-higrometru testo 605i/testo 625, clește ampermetric testo 770-3 și toate instrumentele de măsură compatibile cu testo Smart App			Termo-higrometru testo 605i, clește ampermetric testo 770-3	Termo-higrometru testo 605i, clește ampermetric testo 770-3	Termo-higrometru testo 605i, clește ampermetric testo 770-3	Sonde wireless de umiditate Testo
Conectare la aplicația testo gratuită	Analiza rapidă și ușoară a imaginilor, crearea și trimiterea de rapoarte scurte, controlul de la distanță al camerei de termoviziune	testo Smart App 	Aplicația testo Thermography App 	Aplicația testo Thermography App 	Aplicația testo Thermography App 	Aplicația testo Thermography App 	Aplicația testo Thermography App 	
Software pentru PC testo IRSof	Software fără licență pentru analize și rapoarte complete							

Funcții suplimentare

DeltaHeat DeltaCool	Determină propagarea temperaturii de tur/retur la sistemul de încălzire și oferă sugestii de optimizare Asistent pentru determinarea diferențelor de temperatură							
Modul „Umiditate”	Evaluarea riscului de mucegai cu ajutorul scalei de tip semafor							
testo ScaleAssist	Reglarea automată a contrastului pentru evaluarea optimă a anvelopei clădirii							
Asistent pentru imagini panoramice	Îmbinați până la 3 x 3 imagini împreună pentru a obține o singură imagine de ansamblu							
testo SiteRecognition	Recunoașterea automată a locației de măsurare și gestionarea imaginilor							
Pachet de analiză a proceselor	Înregistrarea proceselor termice ca o progresie în timp sub formă de video sau timelapse							

Date tehnice

Obiectiv/câmp de vizualizare (FOV)	Cu cât valoarea este mai mare, cu atât mai mare este secțiunea vizibilă a imaginii	48 ° x 36 °	31 ° x 23 °	31 ° x 23 °	35 ° x 26 °	42 ° x 30 °	Standard: 30 ° x 23 ° Unghi larg: 42 ° x 32 ° Teleobiectiv: 12 ° x 9 °	Standard: 42 ° x 32 ° obiectiv 25°: 25 ° x 19 ° Teleobiectiv: 15 ° x 11 ° Super-tele: 6,6 ° x 5 °
Rezoluția spațială (IFOV)	Cea mai mică dimensiune posibilă a obiectului care poate fi recunoscută de la o distanță de 1 m	3,3 mrad	3,4 mrad	3,4 mrad	2,6 mrad	2,3 mrad	Standard: 1,7 mrad Unghi larg: 2,3 mrad Teleobiectiv: 0,7 mrad	Standard: 1,13 mrad obiectiv 25°: 0,68 mrad Teleobiectiv: 0,42 mrad Super-tele: 0,18 mrad
Distanța minimă de focalizare		0,3 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	Standard: < 0,1 m Unghi larg: 0,1 m Teleobiectiv: 0,5 m	Standard: < 0,1 m obiectiv 25°: 0,2 m Teleobiectiv: 0,5 m Super-tele: 2 m
Precizie		±3 °C sau ±3 % din v.m. (la temperatura ambiantă de la -10 până la 40 °C și la temperatura locului de la 0 până la +150 °C sau de la +100 până la +350 °C)	±2 °C, ±2% din valoarea măsurată (este valabilă valoarea mai mare)	±2 °C, ±2 % din valoarea măsurată (se aplică valoarea cea mai mare)	±2 °C, ±2 % din valoarea măsurată (se aplică valoarea cea mai mare)	±2 °C, ±2 % din valoarea măsurată (se aplică valoarea cea mai mare)	±2 °C, ±2 % din valoarea măsurată (se aplică valoarea mai mare)	±2 °C, ±2% din valoarea măsurată (este valabilă valoarea mai mare)
Frecvența de reimprospătare a imaginii în cadrul UE	Numărul de imagini pe secundă	9 Hz	9 Hz	9 Hz	9 Hz	9 Hz	27 Hz	33 Hz

Caracteristici tehnice

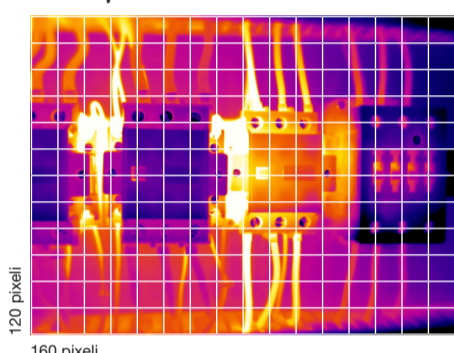
Camăra digitală integrată	Imaginea reală este stocată împreună cu imaginea termică							
Mâner și ecran rotativ								
Marker laser	Afișează poziția exactă a laserului și măsurarea corespunzătoare a temperaturii pe ecranul camera de termoviziune							
LED (lumină suplimentară)	Pentru o mai bună iluminare a imaginii reale							
Cod produs		0560 0860 0563 0860 (set)	0560 8650 (0560 8651)	0560 8681 (0560 8684)	0560 8712 (0560 8716)	0560 8721 (0560 8725)	0560 8830 (30 °) 0560 8836 (42 °)	0563 0890

Rezoluție infraroșu / rezoluție detector

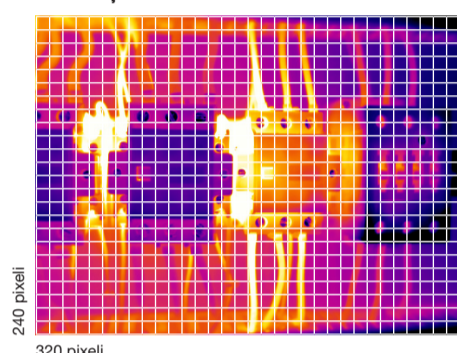
La fel ca la o cameră digitală, detectorul unei camere de termoviziune înregistrează puncte de imagine (pixeli), care sunt ordonate în așa-numita matrice de senzori într-o termogramă. O matrice de senzori de 160 x 120 pixeli înregistrează un total de 19.200 de pixeli, reflectând 19.200 de valori de măsurare individuale. O cameră de termoviziune cu un detector de 320 x 240 pixeli (= 76.800 pixeli) produce, prin urmare, de patru ori mai multe valori de măsurare decât un o cameră cu 160 x 120 pixeli.

Concluzie: Cu cât rezoluția este mai mare, cu atât mai bine poate o cameră de termoviziune să măsoare obiecte mai mici de la o distanță mai mare, oferind în continuare imagini clare și bine focalizate.

Rezoluție detector: 160 x 120



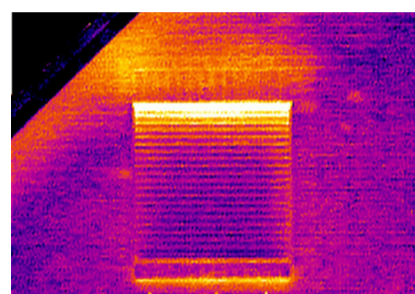
Rezoluție detector: 320 x 240



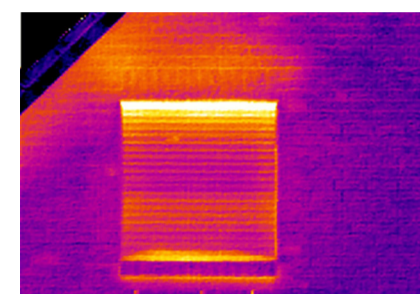
Sensibilitate termică (NETD)

Sensibilitatea termică (Noise Equivalent Temperature Difference, NETD) indică cea mai mică diferență de temperatură posibilă pe care o poate afișa o cameră de termoviziune. Valoarea este de obicei exprimată în milikelvin (mK). De exemplu, valoarea 120 mK înseamnă că camera de termoviziune este capabilă să înregistreze diferențe de temperatură de 120 mK (= 0,12 °C).

Concluzie: Cu cât valoarea NETD este mai mică, cu atât mai mare este calitatea măsurătorii.



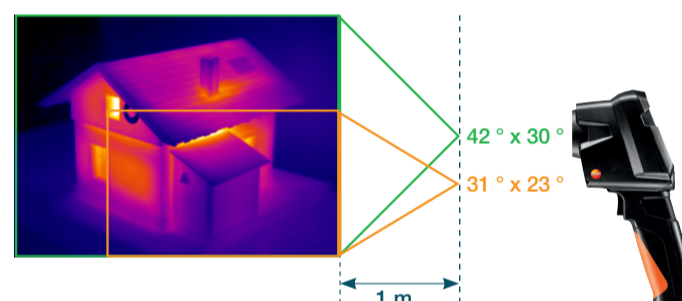
NETD 80 mK



NETD 50 mK

Câmp de vizualizare (FOV) Rezoluția spațială (IFOV)

Câmpul de vizualizare (FOV) determină secțiunea de imagine vizibilă a unei camere de termoviziune. Acesta este exprimat în grade de unghi și depinde de rezoluția detectorului și de obiectivul camerei. Câmpul de vizualizare poate fi comparat cu câmpul vizual al unei persoane.



IFOVgeo este exprimat în miliradiani (mrad) și descrie cel mai mic obiect care poate fi încă demonstrat de un pixel în imaginea termică și afișat pe ecran, în funcție de distanța de măsurare. Ce înseamnă? La o distanță de 1 m, o rezoluție a detectorului de 160 x 120 pixeli și un FOV de 31°, IFOVgeo este de 3,4 mrad. Astfel, un pixel reprezintă un punct de măsurare cu o lungime a marginii de 3,4 mm, care este afișat pe ecranul camerei de termoviziune.

Alte exemple de calcule:

Distanță: 2 m, rezoluția detectorului = 160 x 120, câmpul de vizualizare = 31°:

Punctul de măsurare = 6,8 mm (3,4 mrad x 2)

Distanță: 5 m, rezoluția detectorului = 160 x 120, câmpul de vizualizare = 31°:

Punctul de măsurare = 17 mm (3,4 mrad x 5)

Cu toate acestea, IFOVgeo este doar o valoare teoretică. Un obiect care urmează să fie măsurat nu se va încadra în realitate în grila prescrisă de rezoluția camerei de termoviziune. Acesta este motivul pentru care există IFOVmeas.

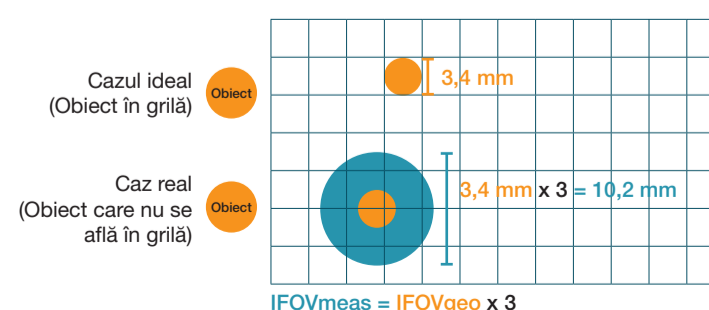
IFOVmeas este cel mai mic obiect măsurabil real.

Regula de bază este: $IFOVmeas = IFOVgeo \times 3$

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

Acest lucru înseamnă că: De la o distanță de 1 m, pot fi măsurate corect obiecte cu o dimensiune de până la 10,2 mm.

Pont: În cazul în care obiectul care urmează să fie înregistrat termografic este mai mic decât IFOVgeo, măsurarea obiectului nu va fi corectă. Recomandări: reduceți distanța de măsurare, selectați un alt obiectiv sau utilizați o cameră de termoviziune cu un IFOVgeo mai bun.



Emisivitate, reflectivitate și transmisivitate

Emisivitatea este o măsură a capacității unui material de a emite radiații infraroșii.

O emisie de 100% și, prin urmare, o emisivitate de 1 ar fi ideală, însă acest lucru nu se întâmplă niciodată în viața de zi cu zi. Betonul este aproape, cu o emisivitate de 0,93, adică 93 % din radiația IR este emisă de beton însuși. Obiectele cu o emisivitate de 0,8 și mai mare sunt considerate a fi potrivite pentru termografie. Această valoare poate fi setată în camera de termoviziune.

Reflectanța este o măsură a capacității unui material de a reflecta radiația infraroșie. În general, suprafețele netede, lustruite reflectă mai puternic decât suprafețele aspre, mate, realizate din același material. Aplicat la exemplul deja menționat al betonului, aceasta înseamnă că betonul reflectă 7 % din radiația IR ambientală. Temperatura reflectată trebuie să fie luată în considerare la măsurarea obiectelor cu emisivitate scăzută. Un factor de decalaj în cameră permite calcularea reflexiei și astfel se îmbunătățește precizia măsurării temperaturii. Această valoare poate fi setată în camera de termoviziune.

Transmisivitatea este capacitatea unui material de a permite radiației IR să treacă prin el. Cu toate acestea, majoritatea materialelor nu lasă să treacă radiația IR cu unde lungi, astfel încât transmisivitatea poate fi, de regulă, neglijată.

