

# A Testo hőkameráinak összehasonlítása



testo 860i

testo 865(s)

testo 868(s)

testo 871(s)

testo 872(s)

testo 883

testo 890

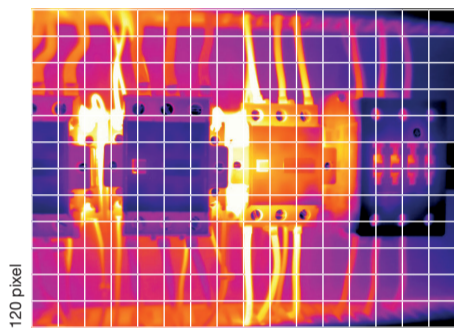
Fő funkciók								
<b>Infravörös felbontás</b>	Pixelek száma: Minél több, annál jobb	256 x 192 pixel (49 152 pixel)	160 x 120 pixel (19 200 pixel)	160 x 120 pixel (19 200 pixel)	240 x 180 pixel (43 200 pixel)	320 x 240 pixel (76 800 pixel)	320 x 240 pixel (76 800 pixel)	640 x 480 pixel (307 200 pixel)
<b>testo SuperResolution</b>	Négyszeres pixelszám	–	320 x 240 pixel (76 800 pixel)	320 x 240 pixel (76 800 pixel)	480 x 360 pixel (172 800 pixel)	640 x 480 pixel (307 200 pixel)	640 x 480 pixel (307 200 pixel)	1280 x 960 pixel (1 228 800 pixel)
<b>Termikus érzékenység (NETD)</b>	A lehető legkisebb észlelhető hőmérséklet-különbség: Minél kisebb, annál jobb	<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)
<b>Méréstartomány</b>		-20 ... +150 °C 0 ... +350 °C (automatikus vagy manuális mérési tartományváltás)	-20 ... +280 °C	-30 ... +100 °C 0 ... +650 °C (automatikus vagy manuális mérési tartományváltás)	-30 ... +100 °C 0 ... +650 °C (automatikus vagy manuális mérési tartományváltás)	-30 ... +100 °C 0 ... +650 °C (automatikus vagy manuális mérési tartományváltás)	-30 ... +100 °C 0 ... +650 °C (automatikus vagy manuális mérési tartományváltás)	-30 ... +100 °C 0 ... +350 °C 0 ... +650 °C Magas hőmérsékletű opció: 350 ... 1200 °C
<b>Fókusz</b>	Kép fókuszálás	Fix fókusz	Fix fókusz	Fix fókusz	Fix fókusz	Fix fókusz	Manuális	Manuális és autofókusz
<b>Külső mérőműszerek integrálása</b>	Csatlakozás más Testo mérőműszerekhez	testo 605i/testo 625 páratartalom- és hőmérsékletmérő, testo 770-3 lakatfogó és minden testo Smart alkalmazással kompatibilis mérőműszer	–	–	testo 605i páratartalom- és hőmérsékletmérő, testo 770-3 lakatfogó	testo 605i páratartalom- és hőmérsékletmérő, testo 770-3 lakatfogó	testo 605i páratartalom- és hőmérsékletmérő, testo 770-3 lakatfogó	Testo vezeték nélküli páratartalom-érzékelők
<b>Csatlakozás az ingyenes testo alkalmazáshoz</b>	Gyors és egyszerű képelemzés, rövid jelentések készítése és továbbítása, a kamera távvezérlése	testo Smart alkalmazás 	–	testo Thermography alkalmazás 	testo Thermography alkalmazás 	testo Thermography alkalmazás 	testo Thermography alkalmazás 	–
<b>testo IRSof PC szoftver</b>	Ingyenes, licenc nélküli szoftver az átfogó elemzéshez és jelentéskészítéshez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kiegészítő funkciók								
<b>DeltaHeat   DeltaCool</b>	Állapítsa meg a fűtésrendszerek előremenő/visszatérő ági hőmérsékletének szórását és optimalizálási javaslatokat   Asszisztens a hőmérséklet-különbségek meghatározásához	✓	–	–	–	–	–	–
<b>Páratartalom mód</b>	Penész-kockázat kiértékelése a közlekedési lámpa színkálájával	✓	–	–	✓	✓	✓	✓
<b>testo SkálaAsszisztens</b>	Automatikus kontrasztbeállítás az épülethez optimális kiértékeléséhez	–	✓	✓	✓	✓	✓	–
<b>Panorámakép asszisztens</b>	Összefűzhet akár 3x3 képet egy teljes képpé	–	–	–	–	–	–	✓
<b>testo SiteRecognition</b>	Automatikus mérési helyfelismerés és képrekesztés	–	–	–	–	–	✓	✓
<b>Folyamatelemző csomag</b>	Rögzítse a termikus folyamatokat idő előrehaladásával videóként vagy timelapse-ként	–	–	–	–	–	–	✓
Műszaki adatok								
<b>Objektívek/látómező (FOV)</b>	Minél nagyobb az érték, annál nagyobb a látható képszakasz	48° x 36°	31° x 23°	31° x 23°	35° x 26°	42° x 30°	Standard objektív: 30° x 23° Nagy látószög: 42° x 32° Teleobjektív: 12° x 9°	Standard objektív: 42° x 32° 25°-os lencsék: 25° x 19° Teleobjektív: 15° x 11° Szuper-tele: 6,6° x 5°
<b>Térbeli felbontás (IFOV)</b>	A lehető legkisebb objektumméret, amely 1 m távolságból felismerhető	3,3 mrad	3,4 mrad	3,4 mrad	2,6 mrad	2,3 mrad	Standard objektív: 1,7 mrad Nagy látószög: 2,3 mrad Teleobjektív: 0,7 mrad	Standard objektív: 1,13 mrad 25°-os lencsék: 0,68 mrad Teleobjektív: 0,42 mrad Szuper-tele: 0,18 mrad
<b>Minimális fókusz távolság</b>		0,3 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	Standard objektív: <0,1 m Nagy látószög: 0,1 m Teleobjektív: 0,5 m	Standard objektív: <0,1 m 25°-os lencsék: 0,2 m Teleobjektív: 0,5 m Szuper-tele: 2 m
<b>Pontosság</b>		±3 °C vagy a m. ért. ±3%-a (-10 ... 40 °C környezeti hőmérsékleten és 0 ... +150 °C vagy +100 ... +350 °C jelenőhőmérsékleten)	± 2 °C, a leolvasás ± 2%-a (magasabb érték érvényes)	± 2 °C, a leolvasás ± 2%-a (magasabb érték érvényes)	± 2 °C, a leolvasás ± 2%-a (magasabb érték érvényes)	± 2 °C, a leolvasás ± 2%-a (magasabb érték érvényes)	± 2 °C, a mért érték 2%-a (magasabb érték érvényes)	± 2 °C, a leolvasás ± 2%-a (magasabb érték érvényes)
<b>Képfrekvencia az EU területén</b>	Képek száma másodpercenként	9 Hz	9 Hz	9 Hz	9 Hz	9 Hz	27 Hz	33 Hz
Funkciók								
<b>Beépített digitális kamera</b>	A valós kép tárolása a hőképpel együtt	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Forgatható fogantyú és kijelző</b>		–	–	–	–	–	–	✓
<b>Lézerjelölő</b>	A lézer pontos helyzetét és a megfelelő hőmérsékletmérési értéket mutatja a kijelzőn	–	–	–	–	✓	✓	✓
<b>LED (kiegészítő fény)</b>	A valódi kép jobb megvilágításához	–	–	–	–	–	–	✓
<b>Rendelési szám</b>		0560 0860 0563 0860 (szett)	0560 8650 (0560 8651)	0560 8681 (0560 8684)	0560 8712 (0560 8716)	0560 8721 (0560 8725)	0560 8830 (30°) 0560 8836 (42°)	0563 0890

## Infravörös felbontás/detektor felbontás

A digitális fényképezőgéphez hasonlóan a hőkamerában lévő detektor képpontokat (pixelek) rögzít, amelyeket az úgynevezett érzékelőmátrixba rendeznek egy termogramban. A 160 x 120 pixel méretű érzékelőmátrix összesen 19 200 pixelt rögzít, ami 19 200 egyedi mérési értéket tükröz. A 320 x 240 pixeles detektorral (= 76 800 pixel) rendelkező kamera tehát négyszer több mérési értéket produkál, mint egy 160 x 120 pixeles kamera.

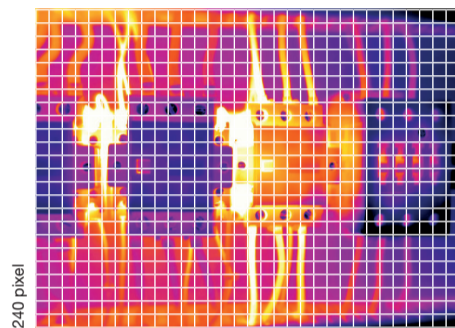
**Összegzés: Minél nagyobb a felbontás, annál jobban képes a hőkamera nagyobb távolságból megmérni a kisebb tárgyakat, mégis éles fókuszú képeket biztosítva.**

Detektor felbontás: 160 x 120



120 pixel  
160 pixel

Detektor felbontás: 320 x 240



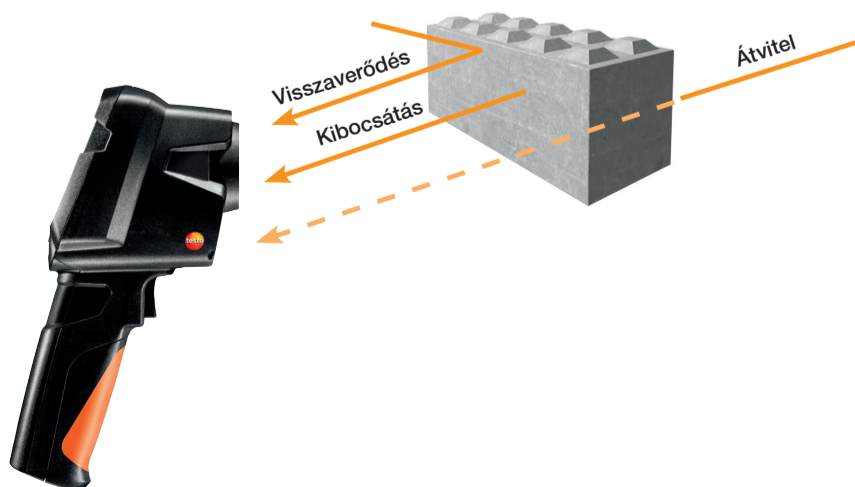
240 pixel  
320 pixel

## Emissziós képesség, reflexiós képesség és átteresztőképesség

**Az emittálás az anyag sugárzásának, illetve a kibocsátott infravörös sugárzásnak mérése.** A 100%-os kibocsátás, tehát az 1-es emisszióképesség ideális lenne, azonban ez a mindennapi életben soha nem fordul elő. A beton közel áll ehhez, emissziós képessége 0,93, vagyis az IR-sugárzás 93%-át maga a beton bocsátja ki. Azokat a tárgyakat, amelyek emissziós képessége 0,8 vagy annál magasabb, termográfiai mérésre alkalmasnak tekintjük. Ez az érték a hőkamerában állítható be.

**A fényvisszaverés (reflexió) az anyag infravörös sugárzás visszaverő képességének mértéke.** Általában a sima, csiszolt felületek erősebben tükröződnek, mint az azonos anyagból készült durva, matt felületek. A beton már említett példájára alkalmazva ez azt jelenti, hogy a beton a környezeti IR-sugárzás 7% -át tükrözi. A visszavert hőmérsékletet figyelembe kell venni az alacsony emissziós képességű tárgyak mérésekor. A kamera eltolási tényezője lehetővé teszi a reflexió kiszámítását, és ezáltal javul a hőmérsékletmérés pontossága. Ez az érték a hőkamerában állítható be.

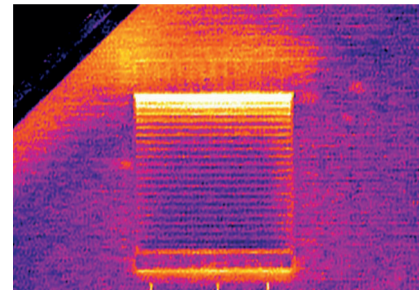
**Az átteresztőképesség az anyag azon képessége, amely lehetővé teszi az infravörös sugárzás áthaladását azon.** A legtöbb anyag azonban nem teszi lehetővé a hosszú hullámú IR-sugárzás áthaladását, így az átteresztőképesség általában elhanyagolható.



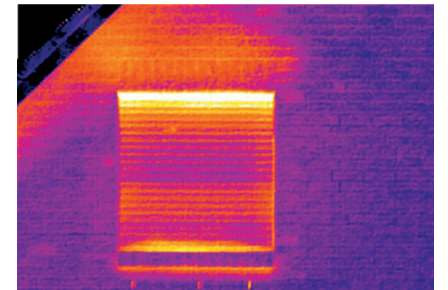
## Termikus érzékenység (NETD)

**A hőérzékenység (zaj-ekvivalens hőmérsékleti különbség, NETD)** megadja, hogy a hőkamera melyik legkisebb hőmérséklet-különbséget tudja megjeleníteni. Az értéket általában millikelvinben (mK) adják meg. Például a 120 mK érték azt jelenti, hogy a hőkamera képes rögzíteni a hőmérséklet-különbségeket 120 mK-tól (= 0,12 °C).

**Összegzés: Minél kisebb a NETD értéke, annál jobb a mérés minősége.**



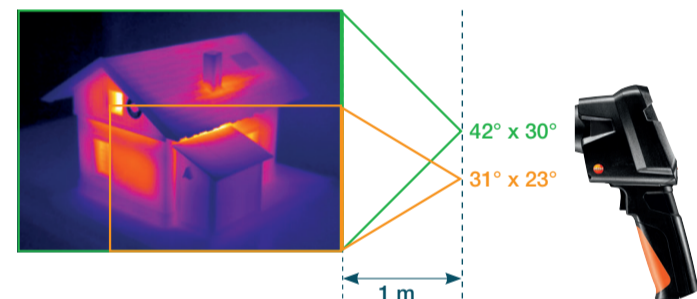
Hőérzékenység 80 mK



Hőérzékenység 50 mK

## Látómező (FOV) Térbeli felbontás (IFOV)

**A látómező (FOV)** határozza meg a hőkamera látható képét. Ez szög fokban van megadva, és függ az érzékelő felbontásától és a képkalkító lencsétől. Összehasonlítható az ember látómezőjével.



**IFOVgeo** milliradian (mrad) értékkel van megadva, és azt a legkisebb objektumot írja le, amelyet a hőkép egy pixelje még képes bemutatni és a kijelzőn megjeleníteni, a mérési távolságtól függően. Mit is jelent ez? Ha 1 m távolságban, egy detektor felbontása 160 x 120 pixel és az FOV 31°, akkor az IFOVgeo 3,4 mrad. Az egyik pixel tehát egy 3,4 mm élhosszúságú mérési helyet mutat, amely a kamera kijelzőjén látható.

További példa számításokra:

Távolság: 2 m, detektor felbontása = 160 x 120, látómező = 31°:

Mérőfolt = 6,8 mm (3,4 mrad x 2)

Távolság: 5 m, detektor felbontása = 160 x 120, látómező = 31°:

Mérőfolt = 17 mm (3,4 mrad x 5)

Az IFOVgeo azonban csak elméleti érték. Egy megmérni kívánt tárgy a valóságban nem illeszkedik teljesen a képfelbontás által előírt rácshoz. Az IFOVmért segít ezeknek az értékeknek a meghatározásában.

**IFOVmért** a legkisebb mérhető felület.

Ökölszabály: IFOVmért = IFOVgeo x 3

Például: 3,4 mrad x 3 = 10,2 mm.

Ez azt jelenti, hogy: 1 m távolságtól kezdve a 10,2 mm méretű tárgyak mérhetőek helyesen.

**Tipp: Ha a termográfiailag rögzített objektum kisebb, mint az IFOVgeo, akkor az objektum mérése nem lesz megfelelő. Ajánlások: tanulmányozza a mérési távolságot, válasszon másik objektívet, vagy használjon jobb hőkamerát, jobb IFOVgeo-t.**

