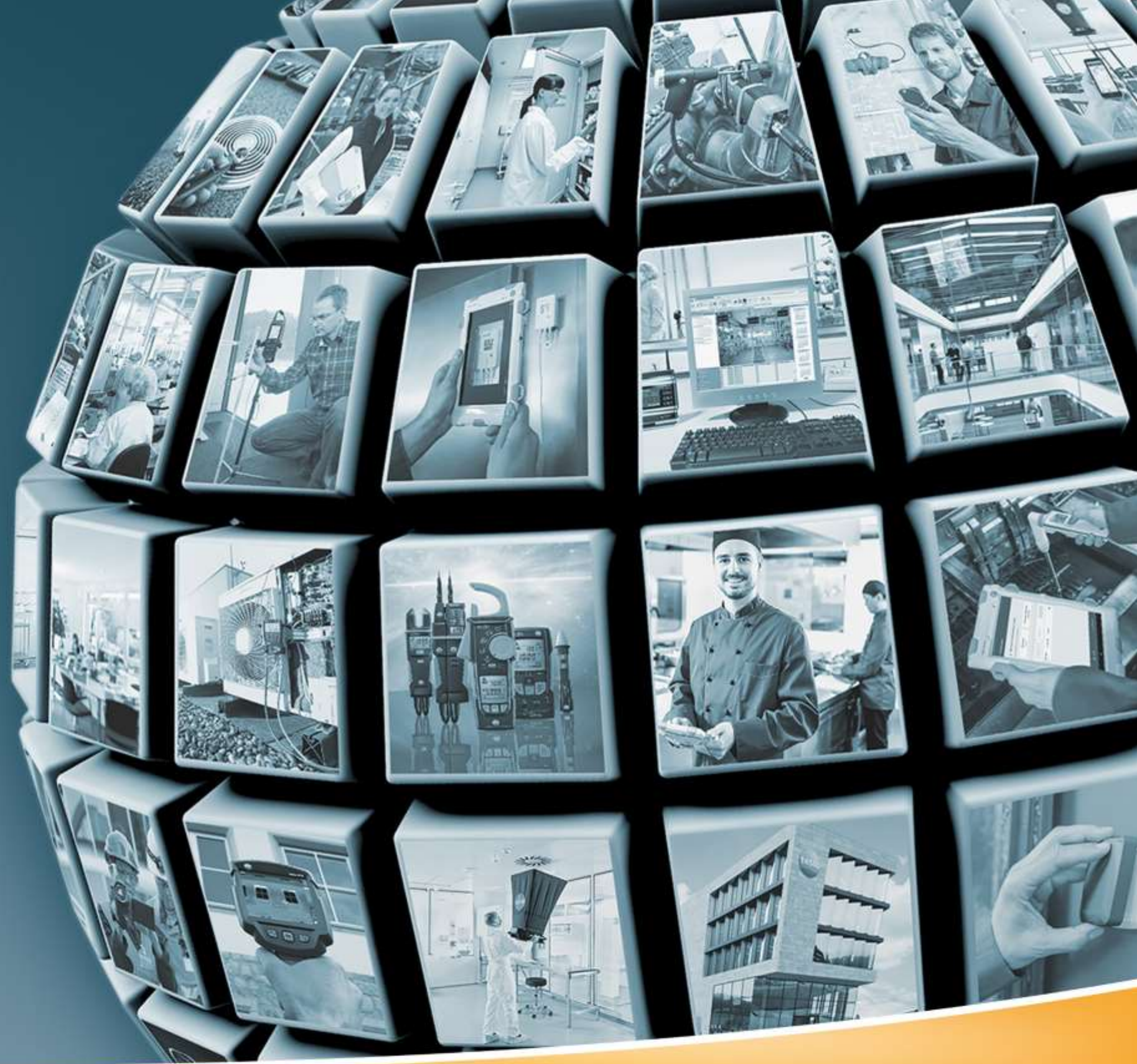


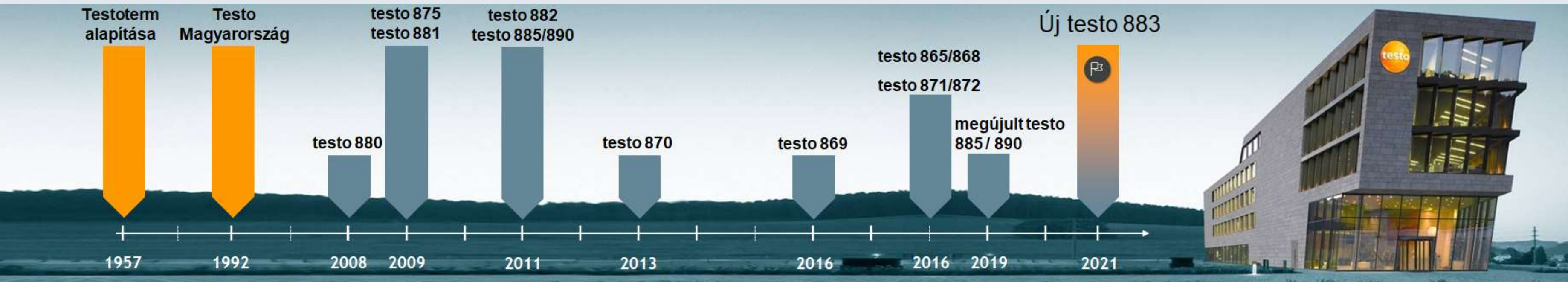
# I. Zöld Fordulat Szakmai Nap Új Testo műszerek használata a Zöld energiában





A Testo SE & Co. KGaA egyike a vezető kézi és telepített mérőműszer gyártóknak a világon.

A Testo, mint minőséget képviselő német cég több, mint 60 éves tapasztalattal rendelkezik a mérőműszer gyártás területén. Az anyacég központja Németországban a fekete erdő szívében Lenzkirch-ben található.

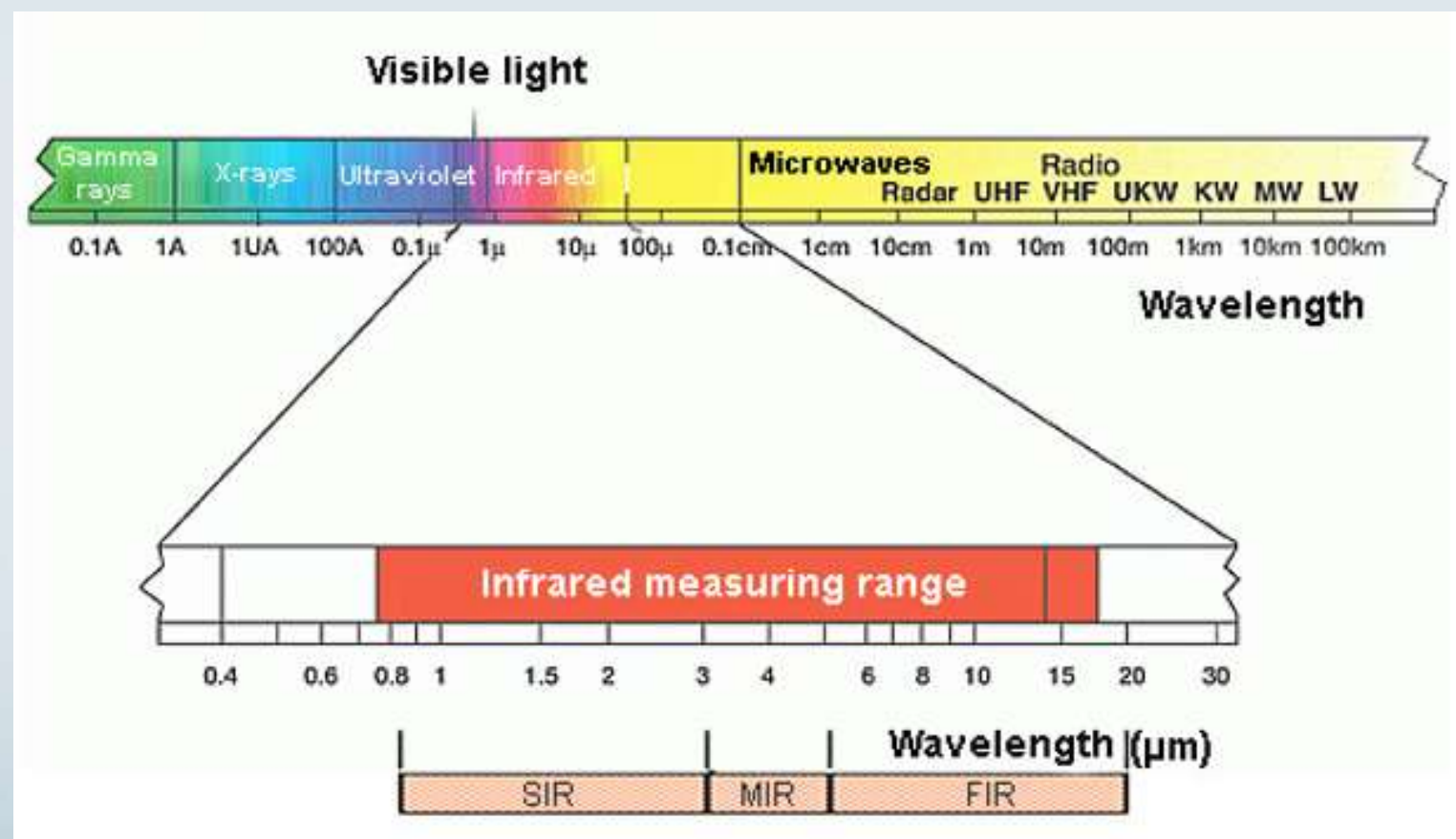








Termográfia alatt egy felület hőmérséklet eloszlásának képi megjelenítését értjük. Minden test abszolút nulla fok ( $-273\text{ °C}$ ) felett elektromágneses sugarakat bocsát ki magából, ezek egy részét infravörös tartományban, hőszugárzás formájában. Az épülettermográfias gyakorlatban a hosszú hullámhosszú infravörös tartományban ( $8\text{-}14\text{ }\mu\text{m}$ ) – itt legkisebb a levegő jelvesztése – mért sugárzás alapján készíthető el egy megfelelő minőségű hőkép.

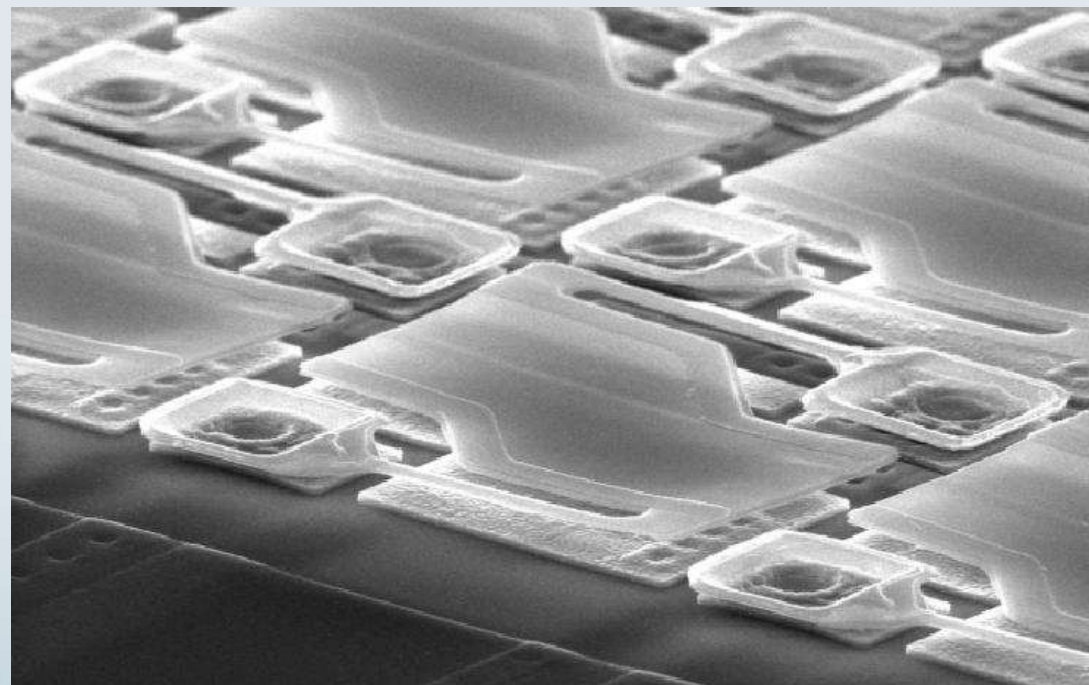


- Minden test, ami melegebb az abszolút  $0\text{ °C}$ -nál ( $-273,15\text{ °C}$ ), elektromágneses hullámokat bocsát ki
- **A hőkamera nem hőmérsékletet hanem hőszugárzást mér!**
- A hőkamerák nem küldenek infra sugarakat.
- **Csak az első felületet látjuk**, a ruhán nem lát át!

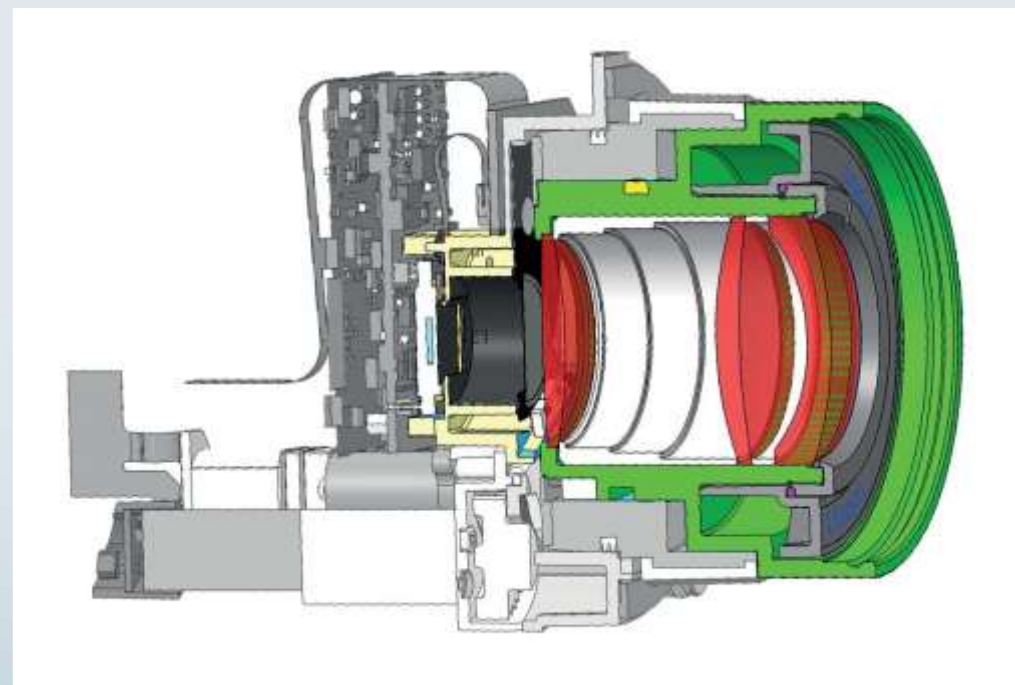
## A mérendő objektum

A detektor minden pixele egy-egy hőmérséklet érzékelőt tartalmaz és egy hőmérsékleti pontot jelenít meg.

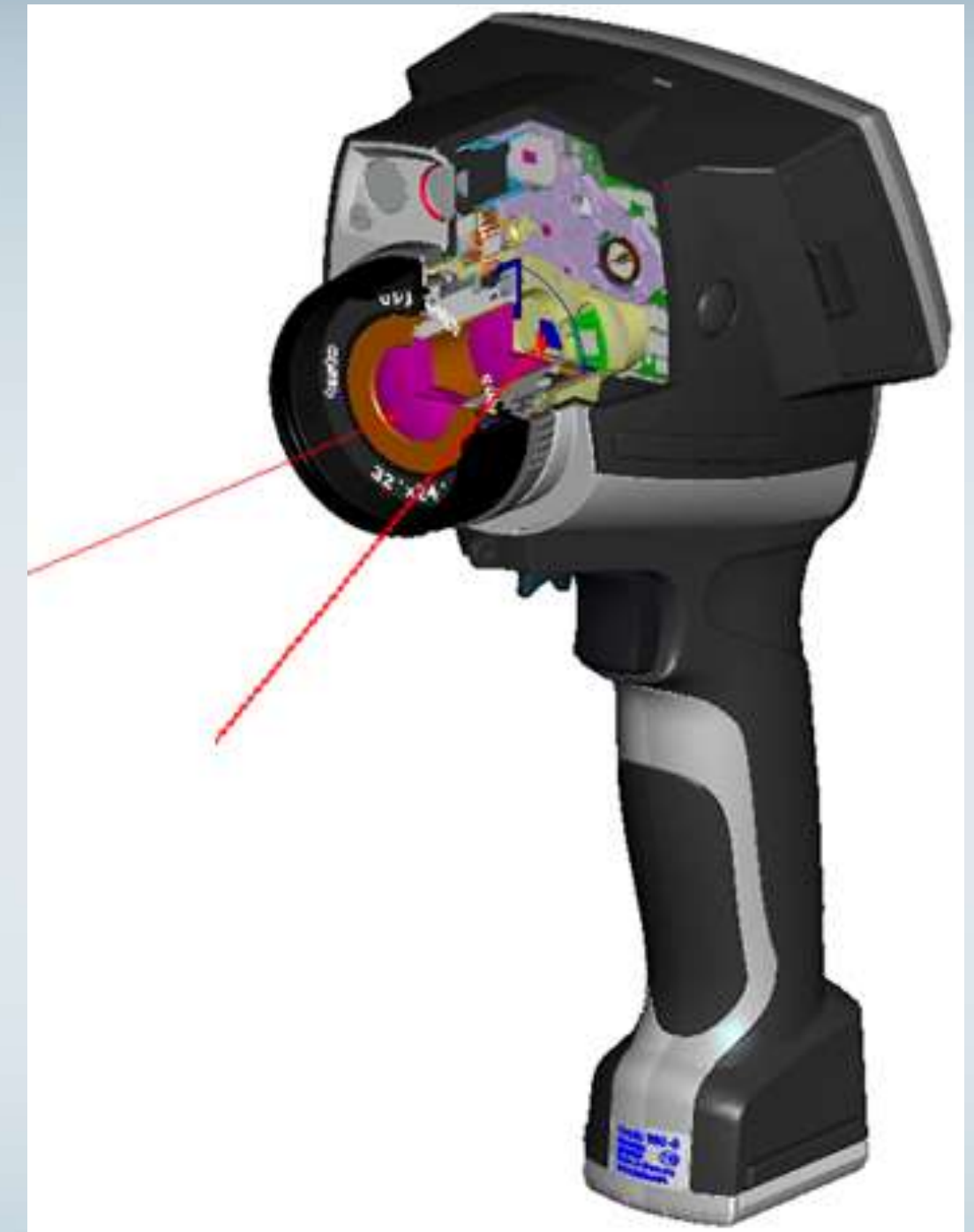
A termográfia (hőkamerával végzett hőmérséklet mérés) passzív, érintésmentes mérési eljárás. Ennek során a hőképen az első mérendő objektum felületének hőmérséklet-eloszlását jeleníti meg, ezért hőkamerával nem lehetséges bele-, vagy átnézni különböző felületeken.



Hűtésnélküli balométer FPA érzékelő



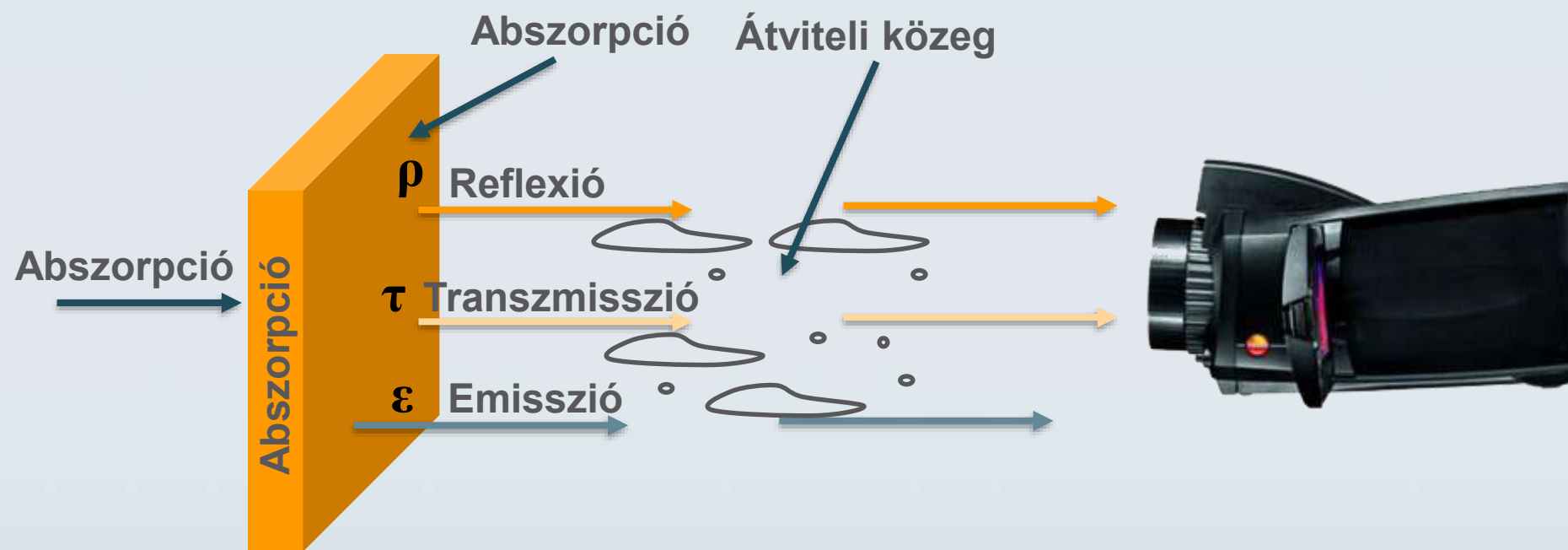
testo 885 hőkamera metszete



testo 882 hőkamera felépítése

A termográfiában minél alacsonyabb az emissziós tényező annál nagyobb a reflexió, és így nehezebbé válik a pontos hőmérsékletmérés.

- Az emissziós tényező függ a felület kialakításától, anyagától és a hőmérsékletétől.
- A hosszú hullámú kameráknál az emissziós tényező nem függ a felület színétől.
- A legtöbb építészeti anyag emissziós értékét 0,85 és 0,95 között találjuk.



Anyagfajta	Emissziós tényező	Anyagfajta	Emissziós tényező
Tégla, habarcs, vakolat	0,93	Üveg	0,94
Beton	0,93	Króm	0,08



- **FOV**(látómező)

Független a távolságtól, de függ a detektor nagyságától és a használt objektívtől.

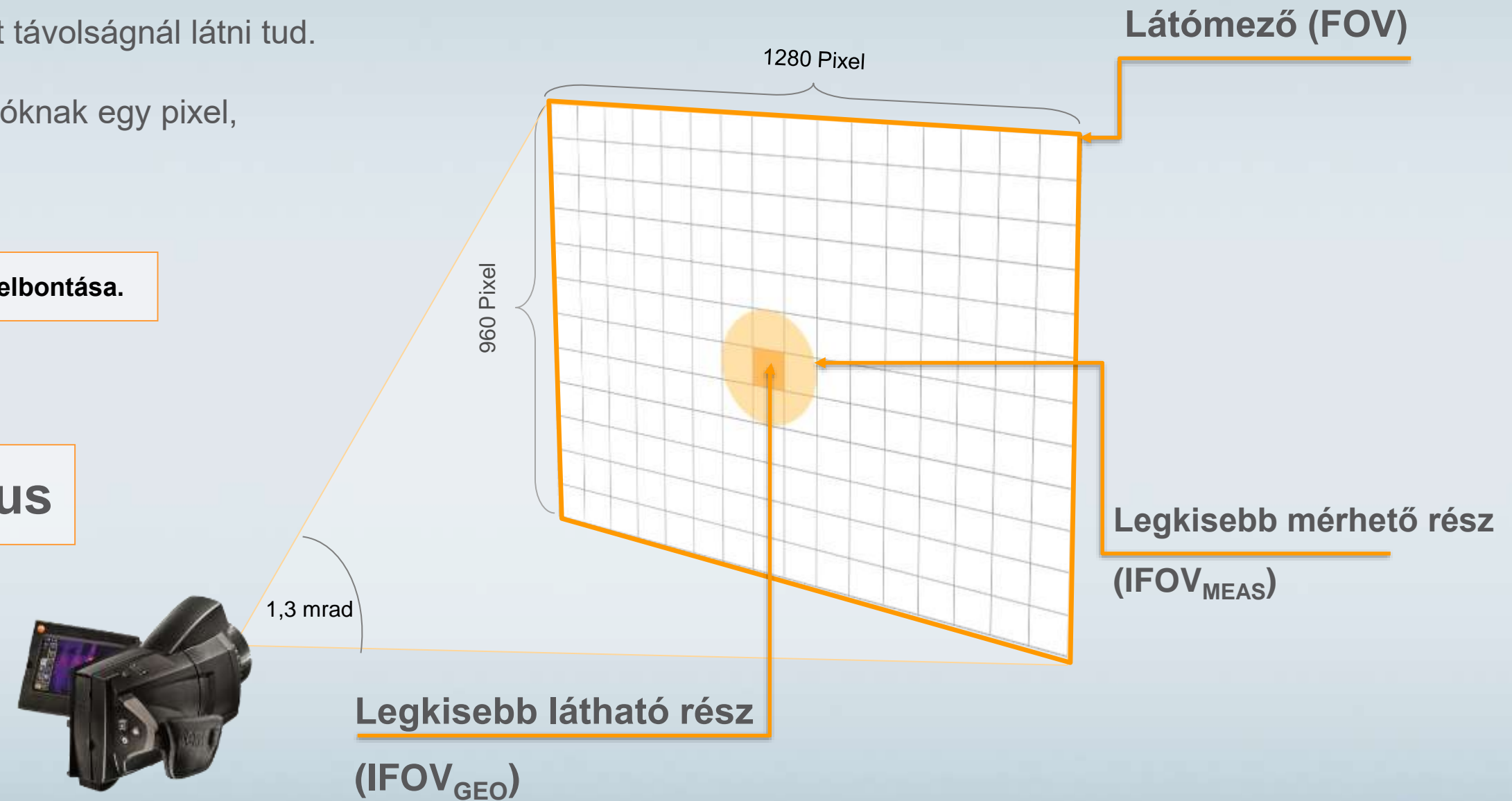
Minél nagyobb a látómező, annál többet látunk közelebbről egy képen

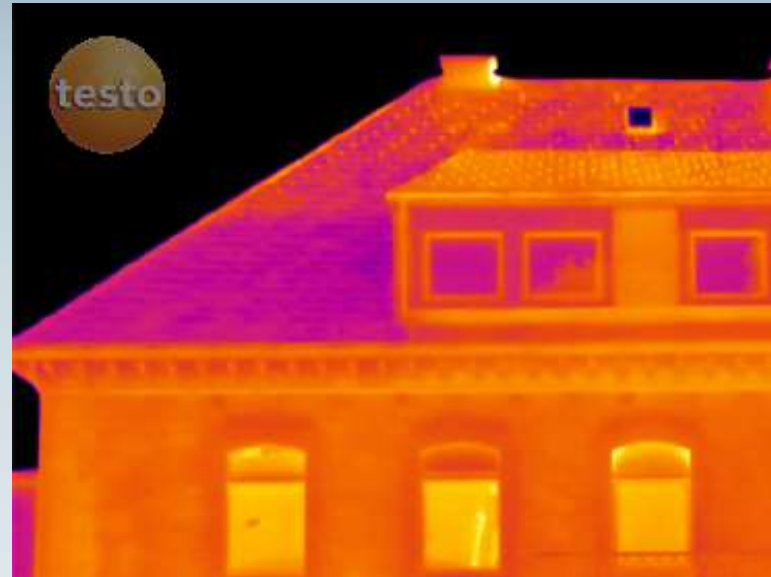
- **IFOV<sub>geo</sub>**: legkisebb objektumok, amit a rendszer adott távolságnál látni tud.

- **IFOV<sub>MÉRT</sub>** : a gyakorlatban nem elegendő az információknak egy pixel, a precíz mérési értékek megtartásához.

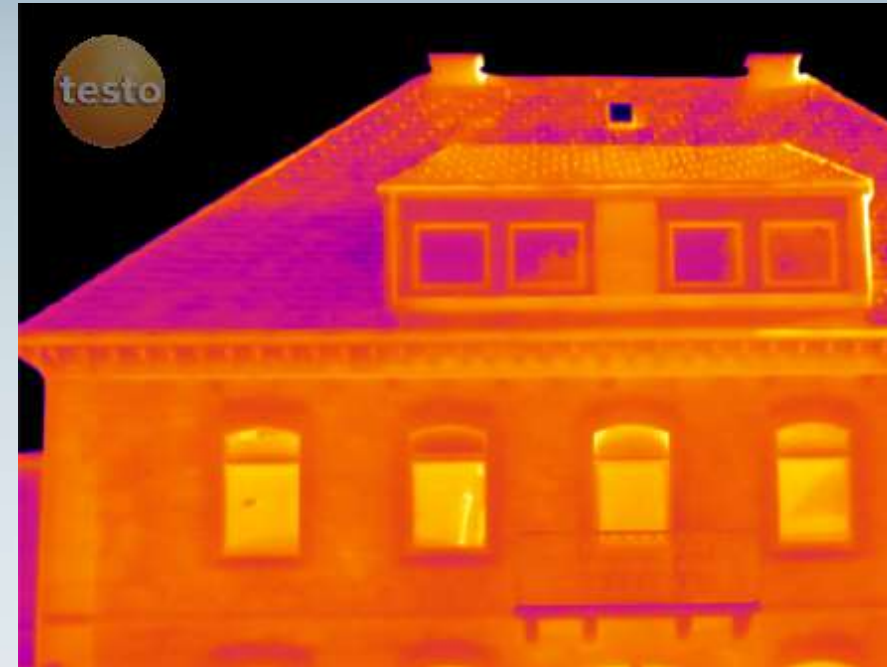
Minél kisebb egy pixel látószöge, annál jobb a rendszer termikus felbontása.

$$\text{IFOV}_{\text{mért}} = 3 * \text{IFOV}_{\text{geometrikus}}$$





Objektív 15° FOV



Objektív 25° FOV



Objektív 42° FOV

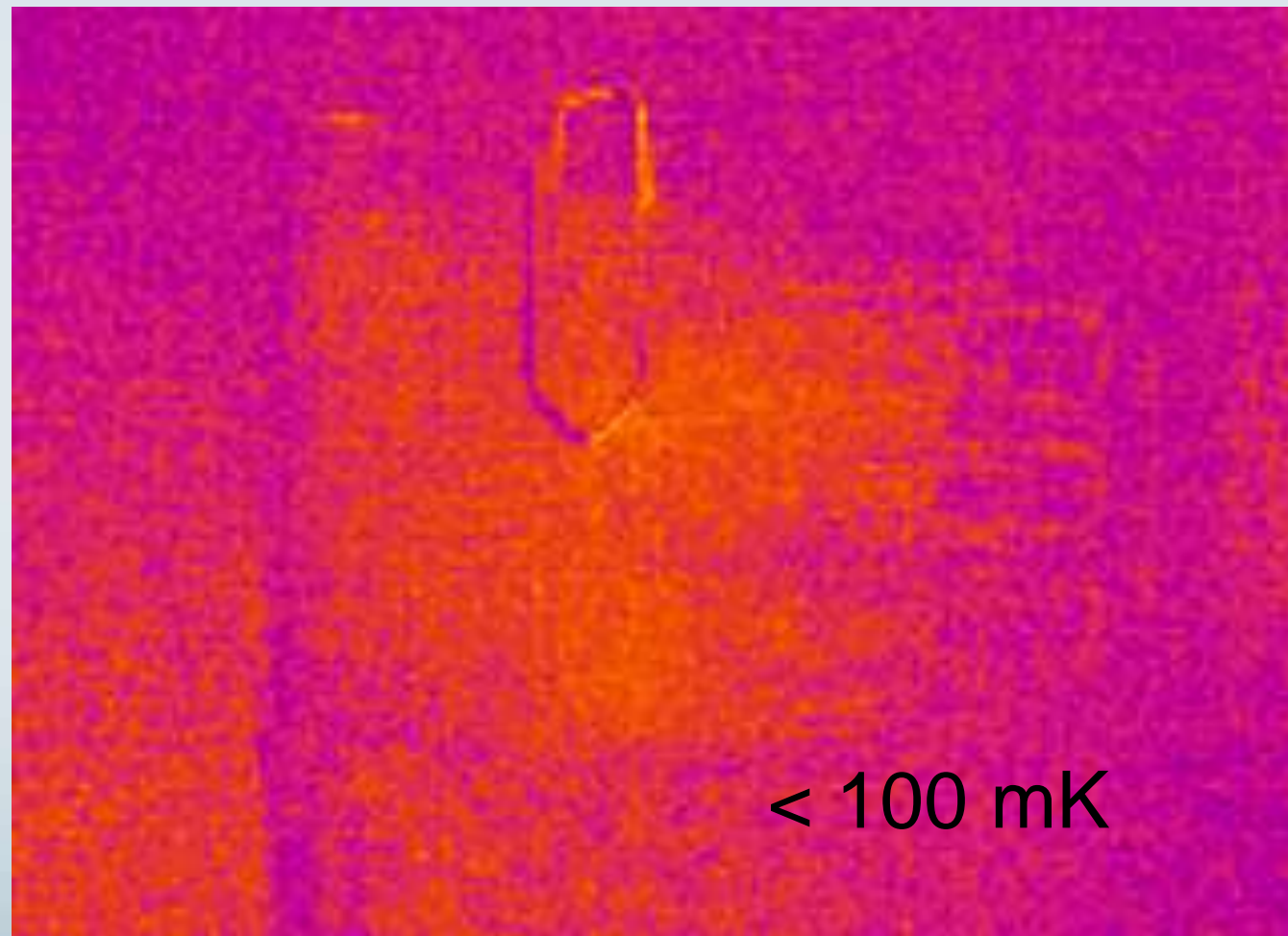
Távolság	Legkisebb tárgy nagysága normál objektív (42°x32°)	Legkisebb tárgy nagysága normál objektív (25°x19°)	Legkisebb tárgy nagysága normál objektív (15°x11°)	Legkisebb tárgy nagysága normál objektív (6,6°x5°)
0,1 m	0,71 mm	-	-	-
0,2 m	1,42 mm	0,43 mm	-	-
0,5 m	3,55 mm	1,08 mm	0,26 mm	-
1 m	7,10 mm	2,15 mm	0,52 mm	-
2 m	14,20 mm	4,30 mm	1,04 mm	0,60 mm
10 m	71,00 mm	21,50 mm	5,20 mm	3,00 mm

Testo 890 hőkamera értékei különböző objektívek használatával, SuperResolution funkcióval

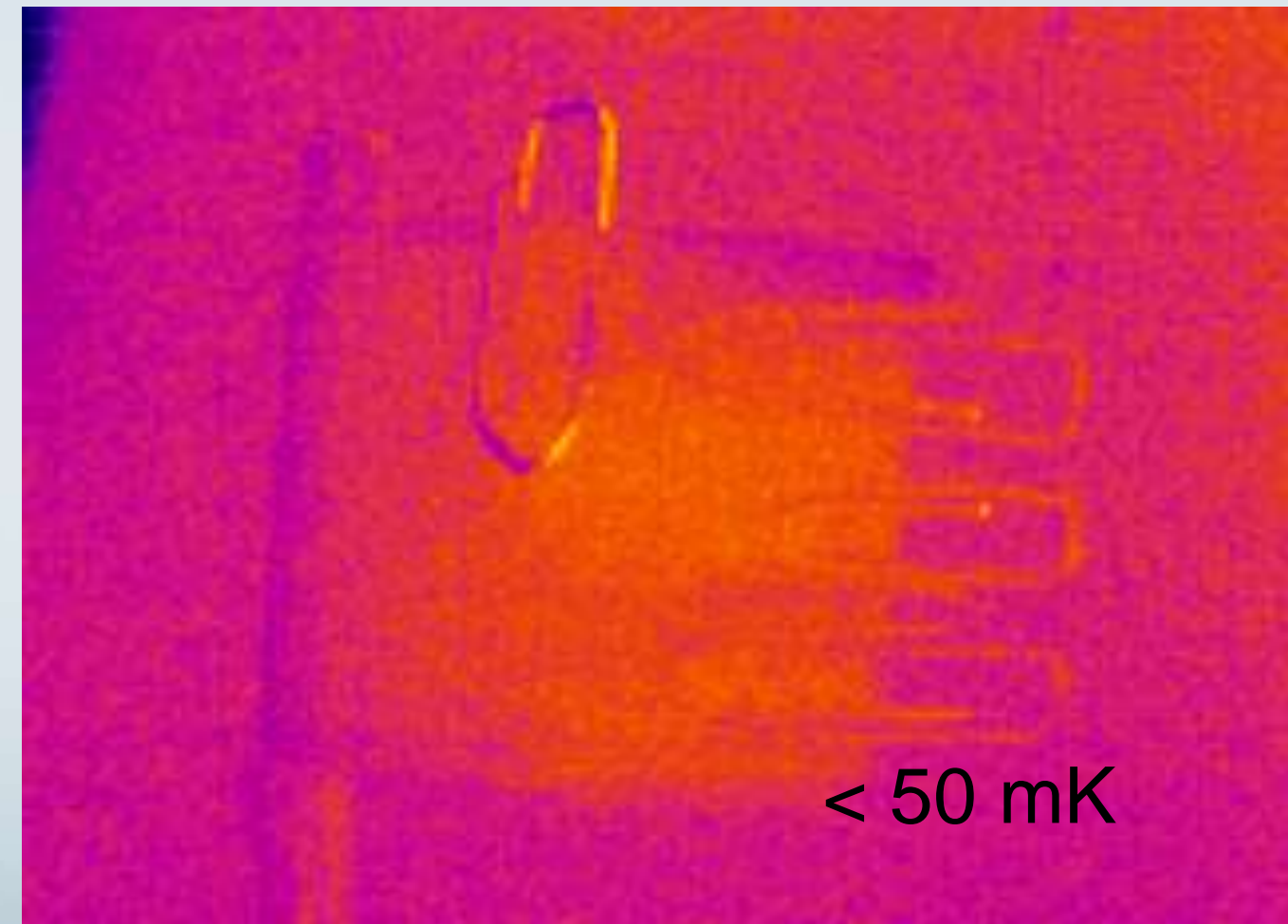


Az analízálás legfontosabb kritériuma a termikus érzékenység vagyis az NETD (hőmérsékletváltozási zaj egyenérték) és az érzékelő felbontása

- Az NETD megmutatja mekkora az a legkisebb hőmérsékletkülönbség amit a képen meg tud jeleníteni.



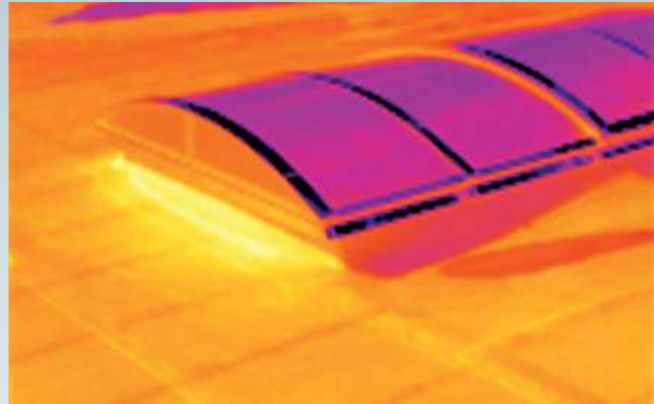
**testo 865**  
**Felbontás : 160x120**



**testo 875**  
**Felbontás : 160x120**



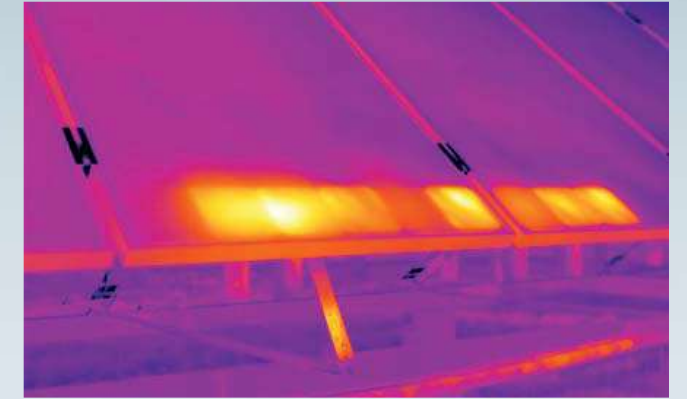
### Klíma- és hőszivattyús rendszerek vizsgálata



### Építési hiányosságok feltárása



### Napelemes rendszerek komplex vizsgálata



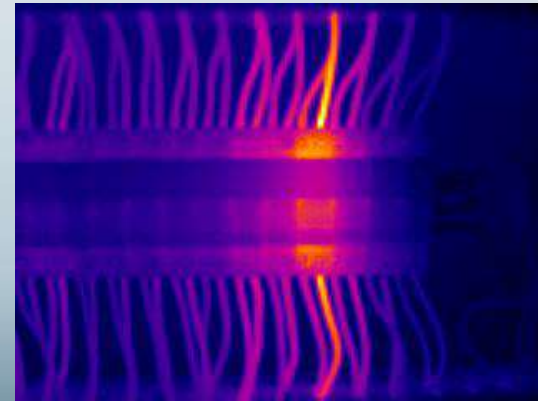
### Hőszigetelés vizsgálat



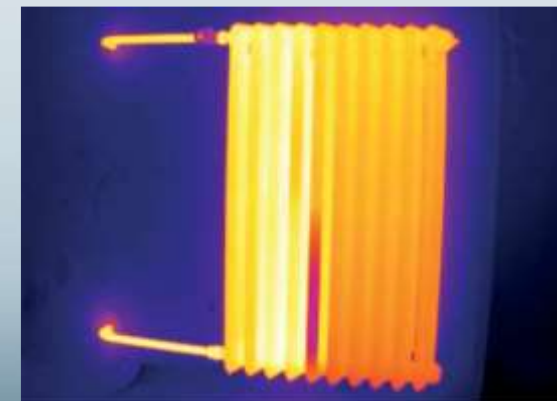
### Szivárgások lokalizálása



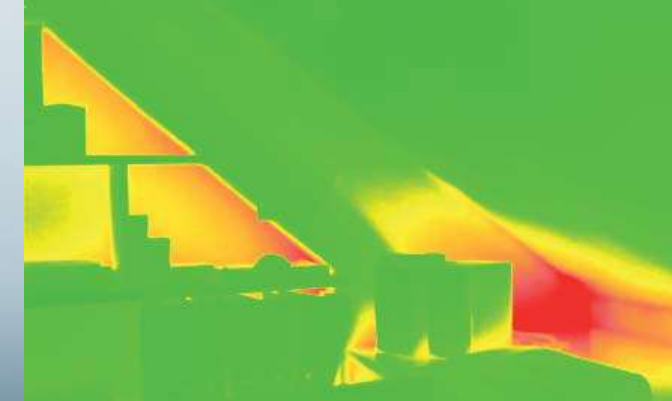
### Elektromos rendszerek vizsgálata



### Fűtési rendszerek vizsgálata



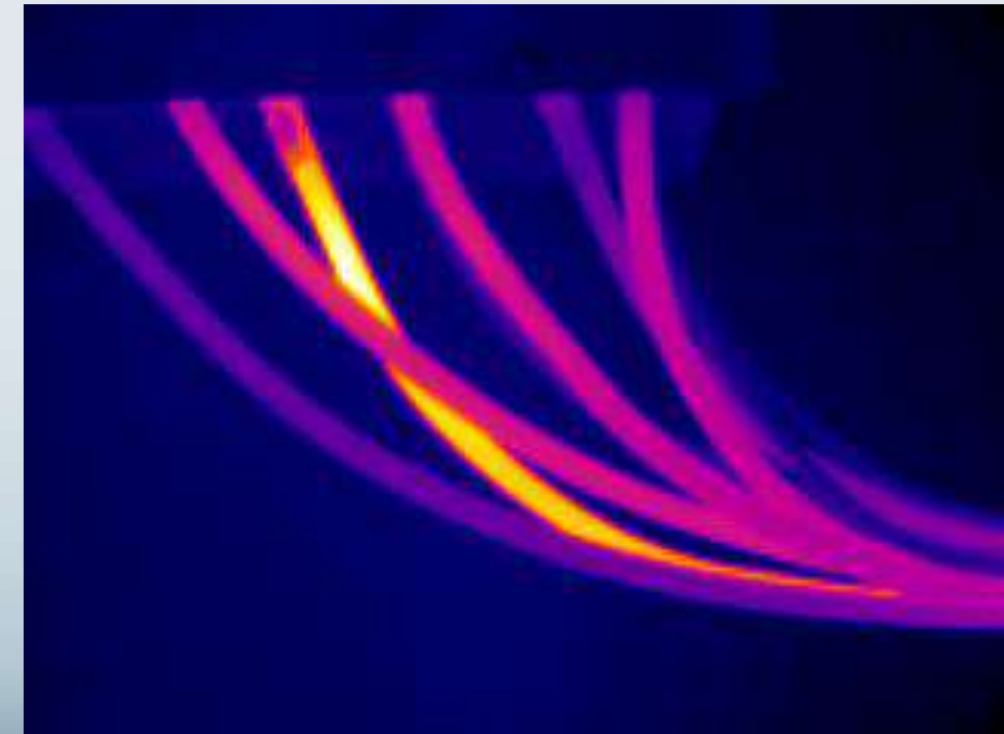
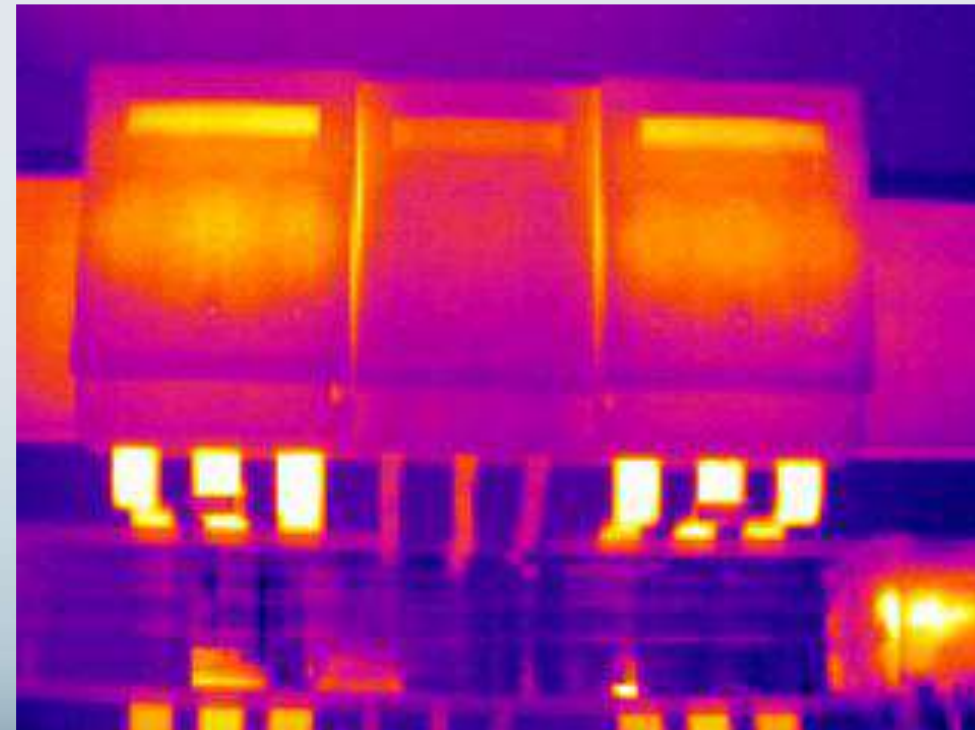
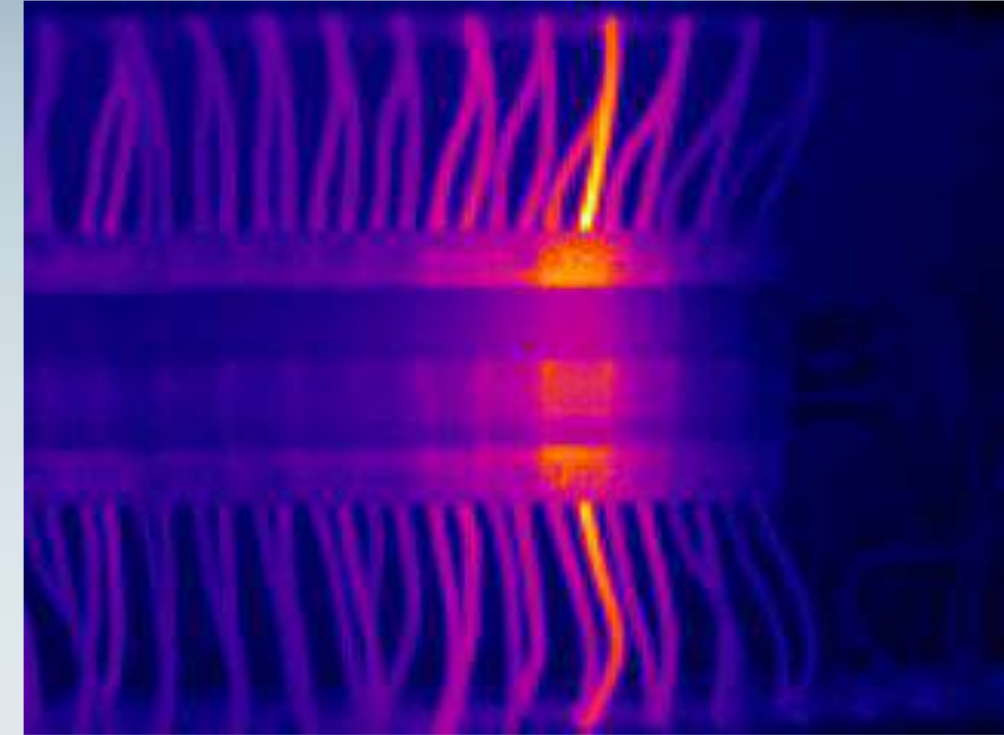
### Penészképződés megelőzése

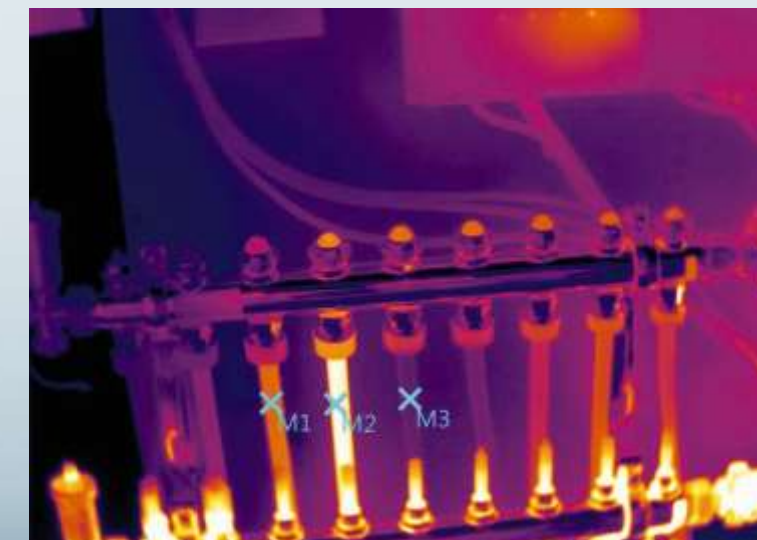
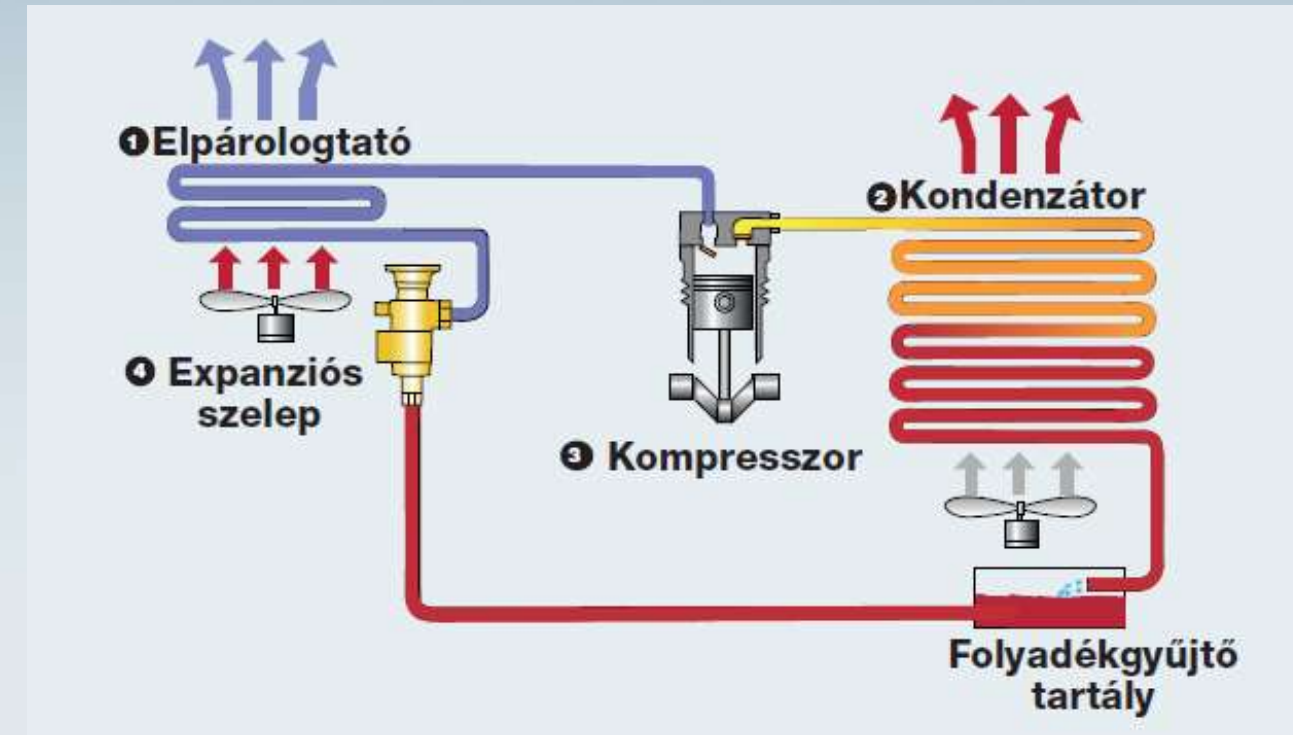
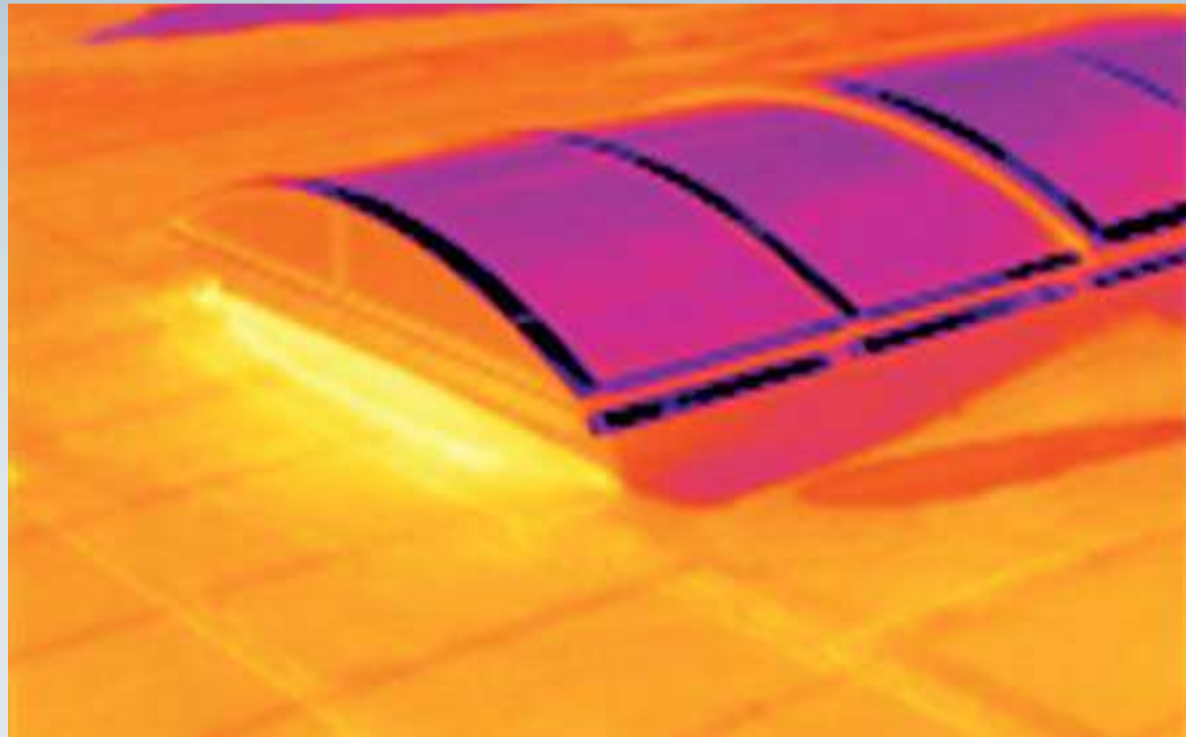




## A teljes villamos rendszer felülvizsgálható

- Kis-, közép- és nagyfeszültségű hálózat
- Alállomás, transzformátor
- Kapcsolószekrények
- Áramgyűjtő sínrendszer
- Megszakítók, védelmek
- Villamos csatlakozások
- Kondenzátorok, ellenállások

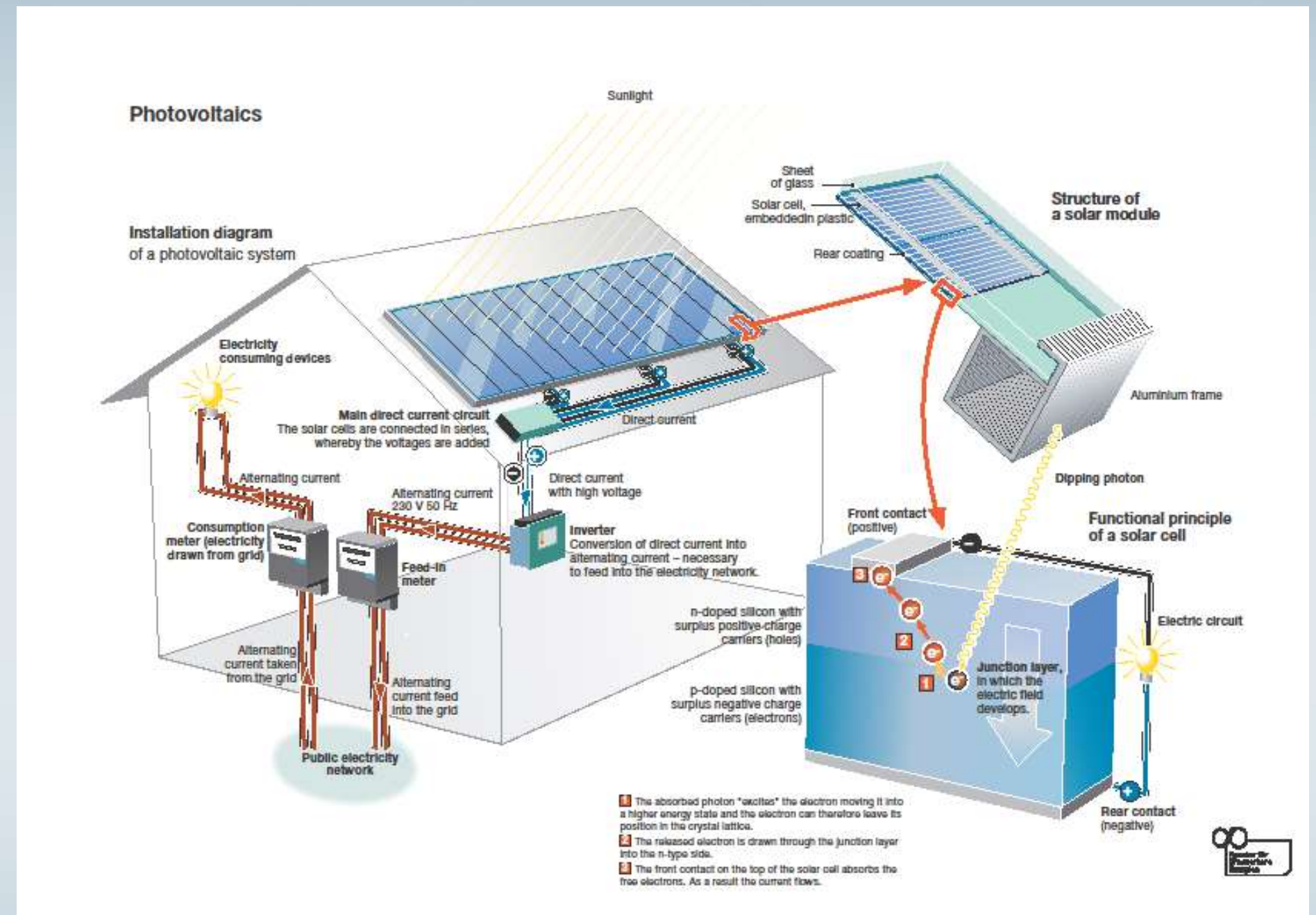




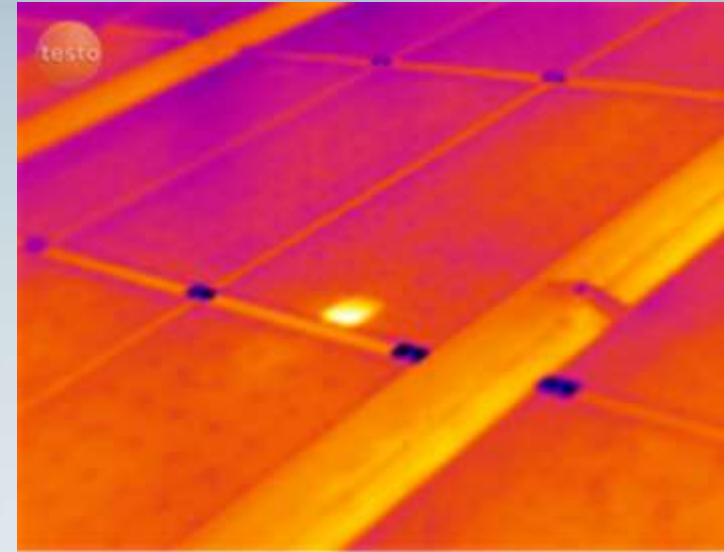


## Napelemes rendszerek felülvizsgálata

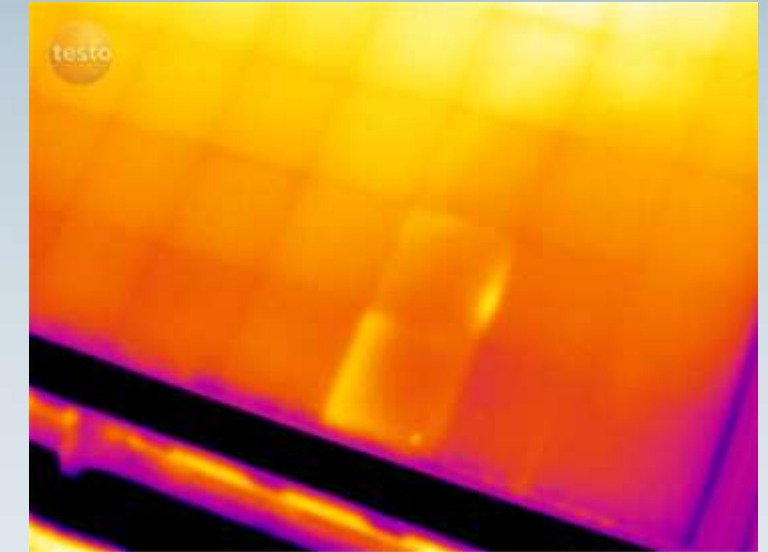
- Gyári hibás modul
- Anyaghibás cellák
- Sérült vezeték
- Nedvesség okozta károk
- Rétegek sérülése
- Mikrorepedések a modulon
- Sérült/gyári hibás bypass diódák
- Hibás csatlakozások
- Kopás, korrodálás
- Inverter, kapcsolószekrény stb.



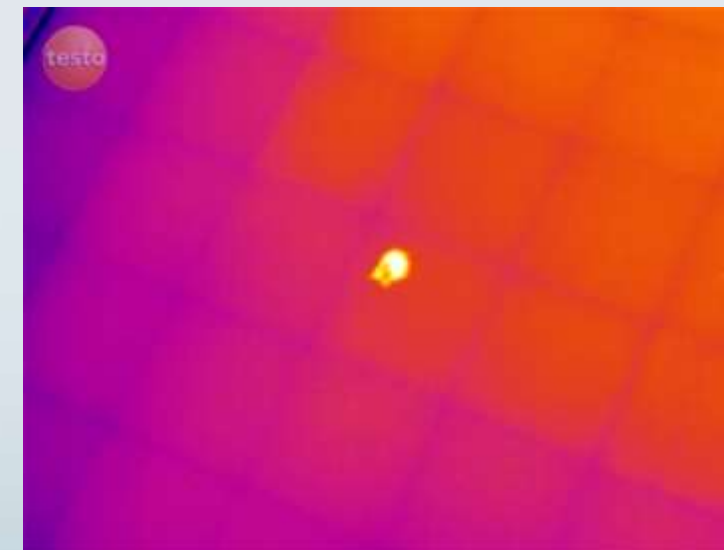
- A hibás cellák rontják a rendszer hatásfokát
- Hosszú távon a +10 °C-os hőmérséklet eltérés az üzemi hőmérséklettől akár 50 % csökkenti az élettartamot
- A hibás cellák túlhevülése tűzkárokhoz vezethet
- A rendszerek 80%-nál található hibás cellák



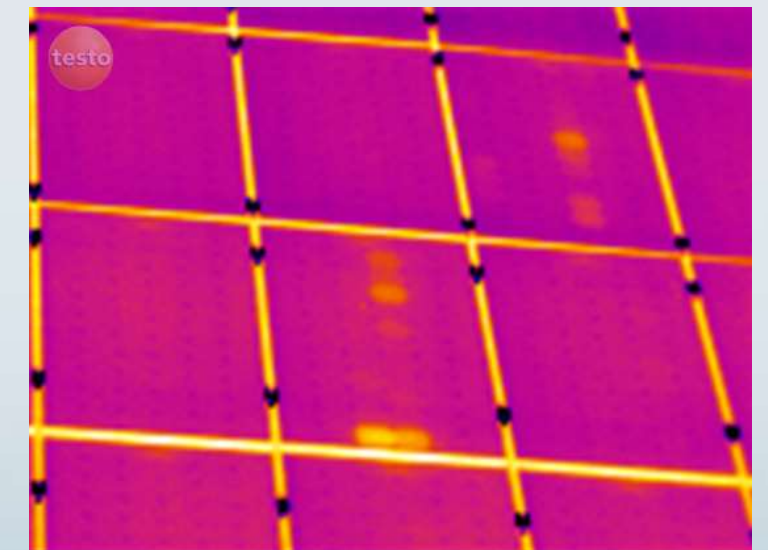
HotSpot hatás



Réteghibák



Fizikai sérülés



Mismatch / patchwork mintázat



# Testo hőkamera választék







## testo 865



320 x 240 pixel  
< 120 mK  
31° x 23°

## testo 868



320 x 240 pixel  
< 100 mK  
31° x 23°

- ✓ Applikáció
- ✓ Valós kép rögzítés

## testo 871



480 x 360 pixel  
< 90 mK  
35° x 26°

- ✓ Applikáció
- ✓ Valós kép rögzítés
- ✓ Bluetooth funkció

## testo 872



640 x 480 pixel  
< 60 mK  
42° x 30°

- ✓ Applikáció
- ✓ Valós kép rögzítés
- ✓ Digitális Zoom
- ✓ Lézerjelölés

## SuperResolution – Mit is jelent?

Az optimális hőkép elkészítése alapvetően egyszerű: a jobb képminőség eléréséhez nagyobb felbontásra (több pixelre) van szükség. A Testo az új SuperResolution technológiának köszönhetően megnöveli a pixelszámot.

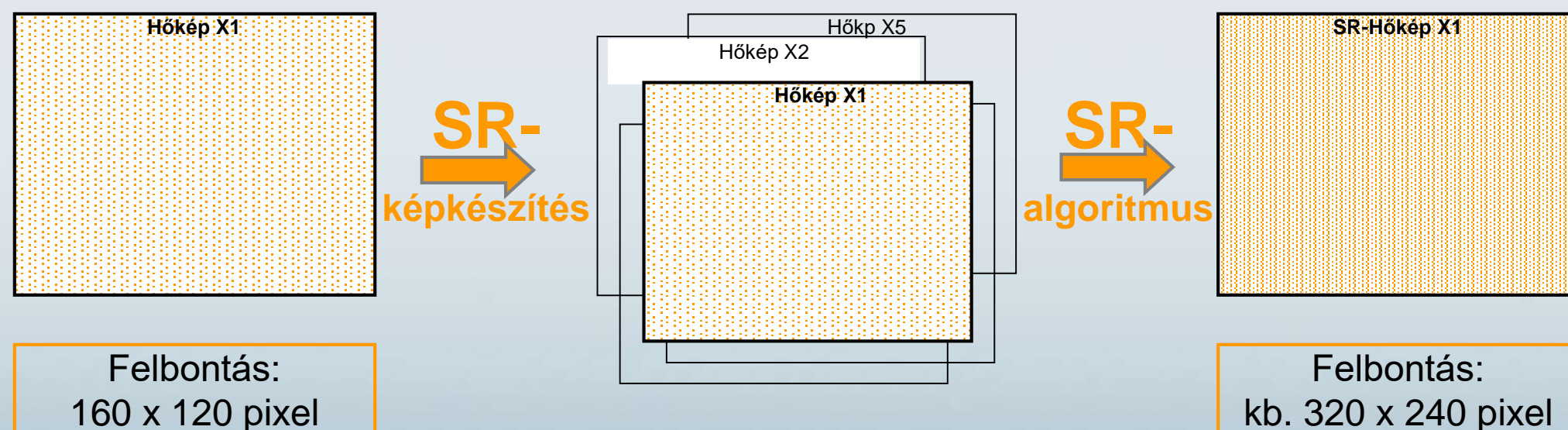
A SuperResolution funkcióval négyszer annyi pixel érhető el, tehát a felbontás effektív megduplázódik.

## Hogyan működik az SR?

A SuperResolution technológia a kéz természetes mozgásán alapul és gyors egymásutánban több hőképet készít. Egy algoritmust használva a hőképet ezekből a képekből alkotja. Az eredmény: Négyszer annyi érték és ezáltal nagyobb felbontás.

A SuperResolution technológia **valós mérésen** alapul, ami a nagyobb detektor felbontással összehasonlítható.

Ez **nem interpolálás** ami mesterségesen meglévő információk nélkül növeli a felbontást.

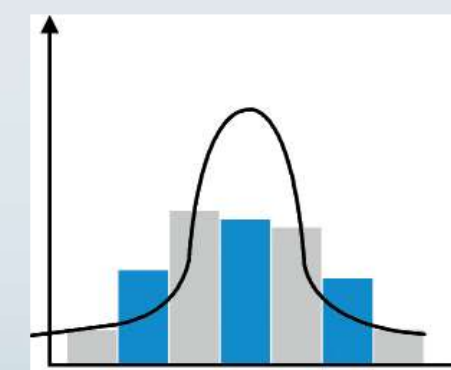


160 x 120 pixels helyett **320 x 240** pixel

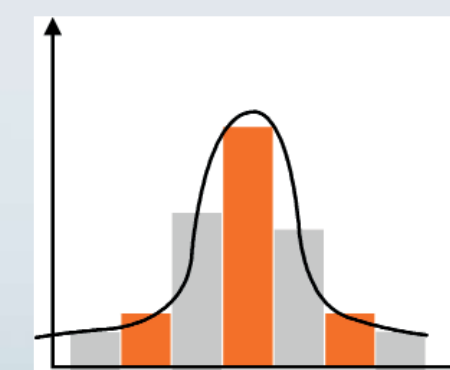
vagy 320 x 240 pixel helyett **640 x 480** pixel.



SR-  
technológiával



A kijelző felbontásának növelése nem eredményez jobb képminőséget.



Jobb képminőség a testo SuperResolution révén

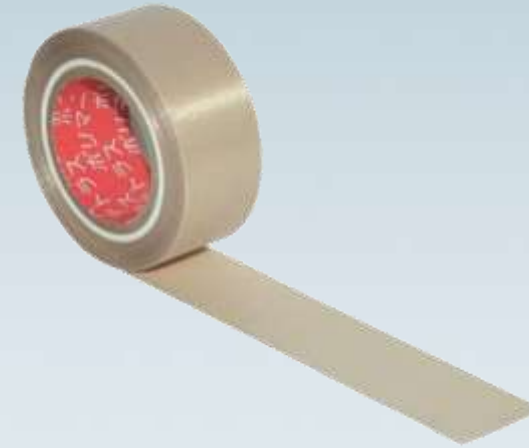




## testo Thermography App előnyei:

- Második kijelzőjeként funkcionál
- Távvezérelési funkció
- Díjmentes, Android és iOS kompatibilis applikáció
- További mérési pontok rendelése a hőképekhez
- Vonalmenti hőeloszlás megjelenítése
- Megjegyzések hozzáadása a hőképekhez
- Jelentések készítése PDF formátumban
- Exportálás CSV, JPG és PDF formátumban







Kihajtható-forgatható érintőkijelző

Programozható gombok

3,1Mp kamera

2x LED világítás



HDMI interfész

Forgatható markolat

Teljesen radiometrikus videó-felvételi mód

Cserélhető objektív

- Testo 890: 42°x32° / 25°x19° / 15°x11° / 6,6°x5°

Lenyűgöző felbontás

- Testo 890: 640x480 / SR 1280x960



1280 x 960 pixel

< 40 mK NETD

Négy féle cserélhető objektív:

42° x 32° / 25° x 19°

15° x 11° / 6,6° x 5°

✓ Autófókusz

✓ Forgatható érintő kijelző és markolat

✓ Digitális Zoom

✓ Magas hőmérsékletmérés +1200 °C - ig

✓ Lézerjelölés és LED tárgymegvilágítás

✓ Teljesen radiometrikus videó rögzítés

✓ Panorámakép / SiteRecognition / Sorozat kép asszisztens





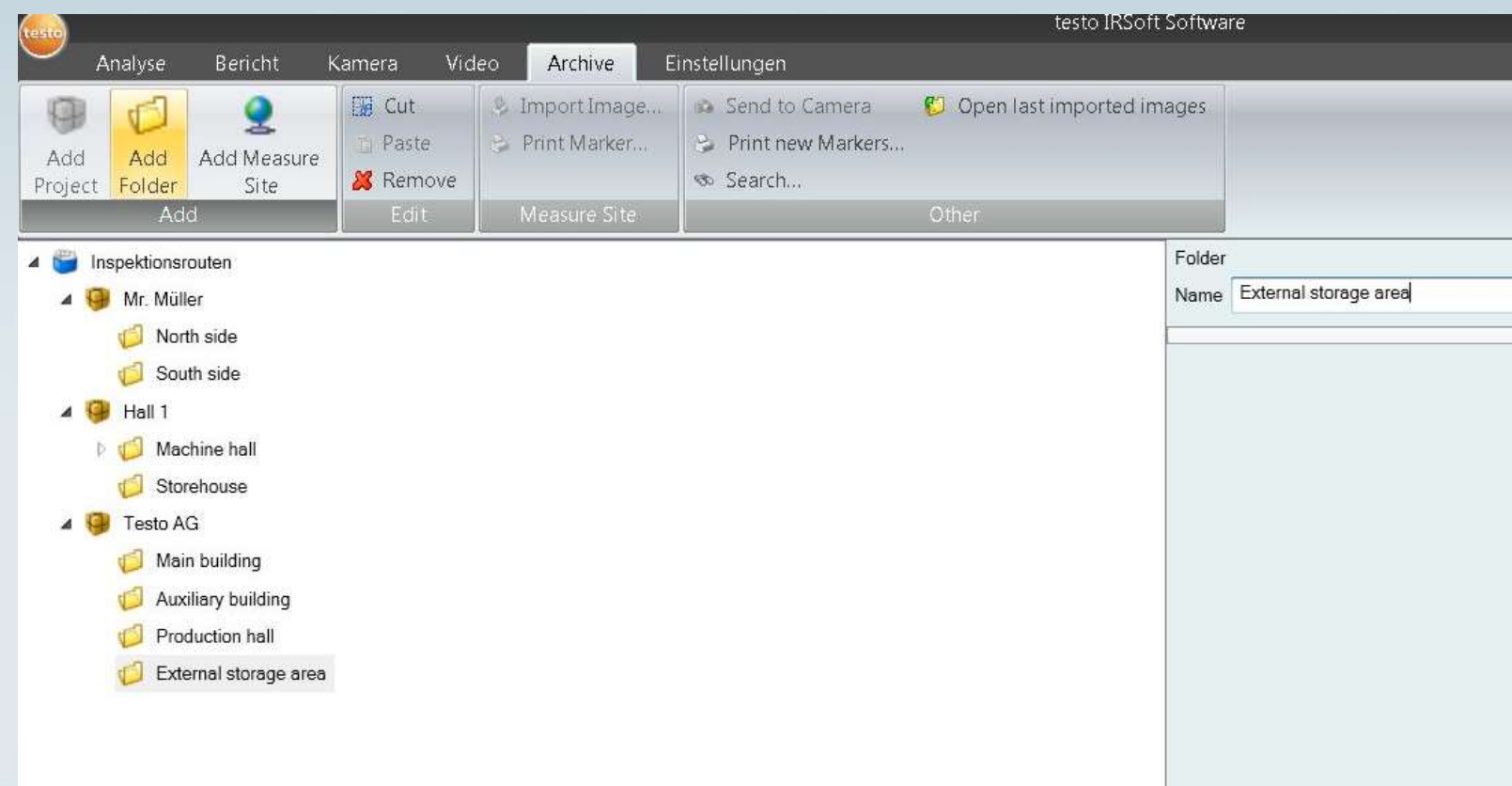


# SiteRecognition asszisztens



SiteRecognition egy segédeszköz az időközönként újra felülvizsgált helyszíneknél. Kombinálja a hőképek rendszerezését a mérőhelyek azonosításával. (A mérőhely információi a képpel együtt rögzítődnek.)

- A mérőhelyek adatbázisa az IRSoft szoftveren keresztül elkészíthető (Időmegtakarítás a mérőhelyek adatbázisba gyűjtésével)
- A szoftveren keresztül kinyomtatott egyéni jelölések segítik a mérőhelyek azonosítását.
- A hőkamera felismeri a mérőhelynél felragasztott jelölést és automatikusan a hőképet és a hozzá tartozó információkat az előre megadott helyen rögzíti.
- Az IRSoft szoftverben pedig az elmentett információk a mérőhelyek szerint az adatbázisba továbbítódnak, megkönnyítve ezzel a képek rendszerezését.
- Ellenőrző körutak rögzítésével, egyszerűen és gyorsan, rutinszerűen elvégezhetőek a mérések
- SiteRecognition ideális a megelőző karbantartási feladatok rendszerezésére



⇒ Testo szabadalom!





# testo 875 / 882 hőkamera



# Új testo 883 hőkamera





# Testo 883 hőkamera

MicroUSB és USB  
type-C csatlakozó

Be- kikapcsoló  
gomb

Menü gomb  
(Joystick)

⇅ Színpaletta váltása

⇒ Gyorsválasztó gomb  
konfigurálása



TFT QVGA  
érintőkijelző

8.9 cm (3.5")

320 x 240 pixel

Gyorsválasztó gomb

- Képgaléria megnyitása
- Színskala választás
- Színpaletta választás
- Jusstírozás

UNC menet  
állványhoz  
rögzítéshez

Cserélhető objektív



Lézer jelölő

Hőkamera objektívje

3 Mp digitális  
fényképezőgép

Ravaszk  
(Exponáló gomb)

Akkumulátor rekesz



640 x 480 pixel

< 40 mK NETD

Cserélhető objektív:

30° x 23° / 12° x 9°

- ✓ Kézi fókuszt
- ✓ Wi-fi és Bluetooth kapcsolat
- ✓ Digitális Zoom
- ✓ Magas hőmérsékletmérés +1200 °C - ig
- ✓ Lézerjelölés
- ✓ SiteRecognition asszisztens





## testo Thermography App:

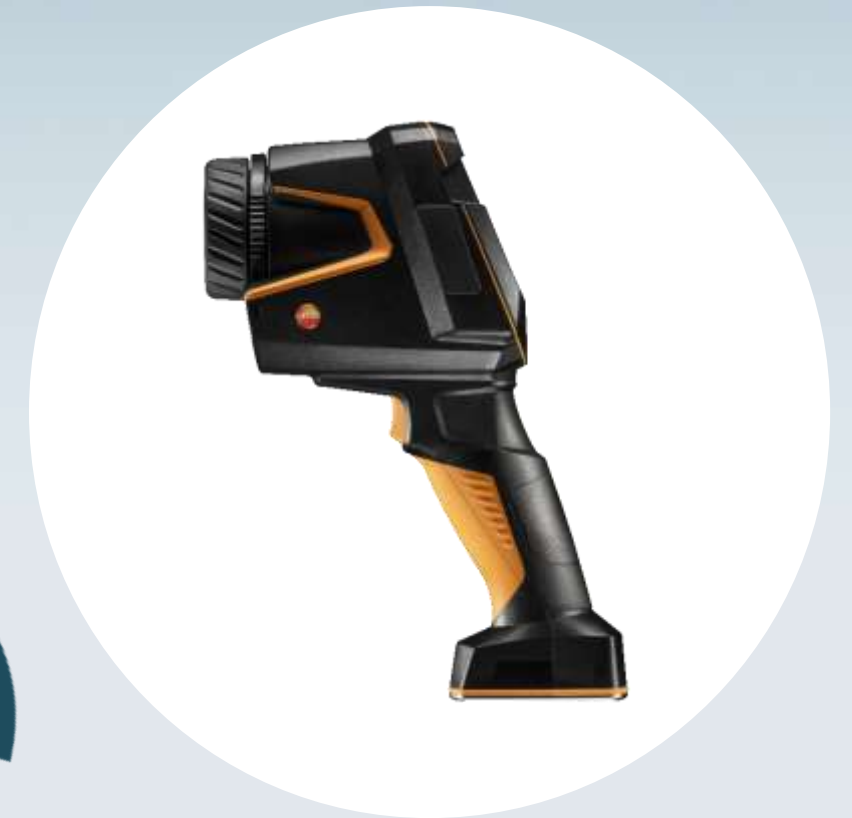
- Hőkamera képének tükrözése
- Távvezérelési funkció
- Hőképek elemzése
- Jelentések készítése PDF formátumban
- Exportálás CSV, JPG és PDF formátumban



## Bluetooth kapcsolat

### Csatlakoztatható eszközök:

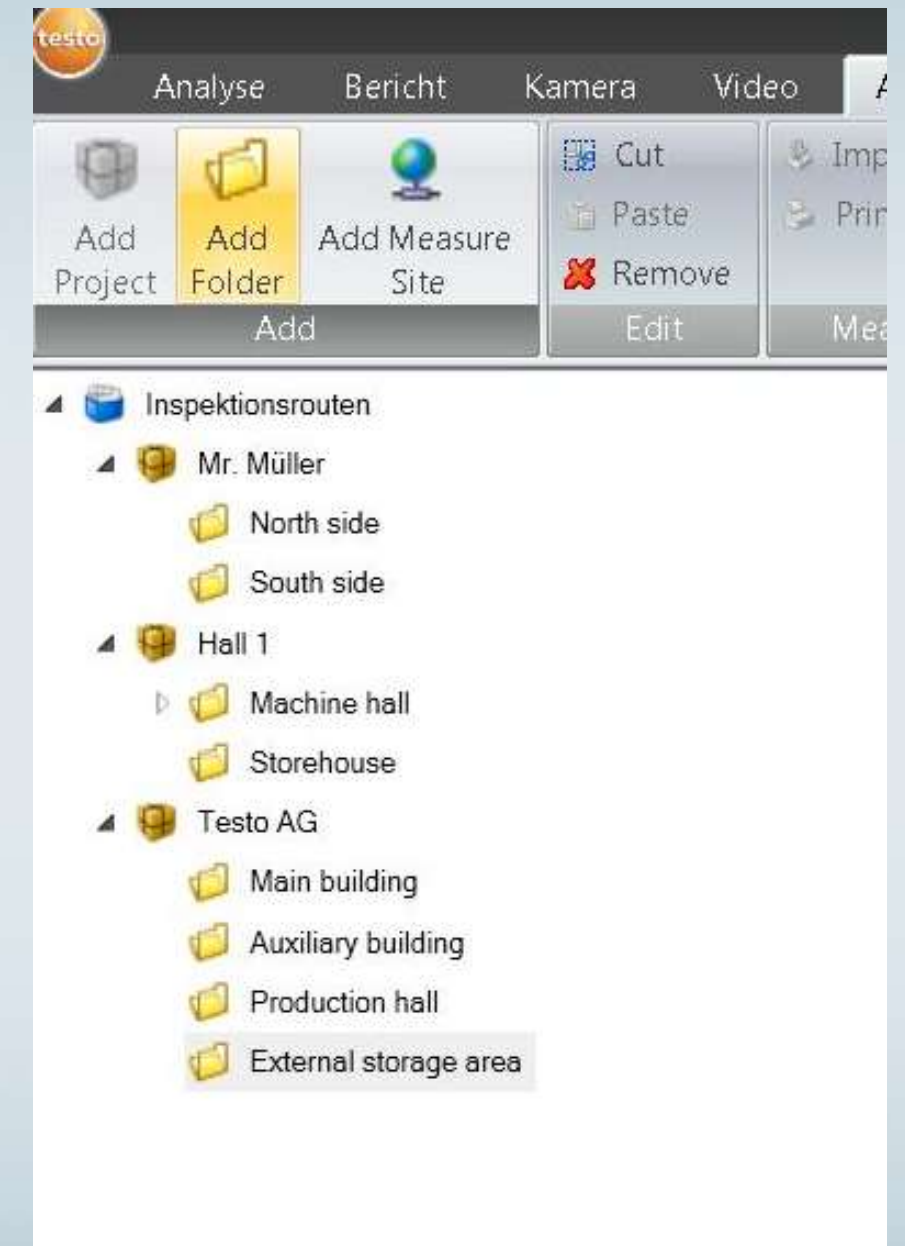
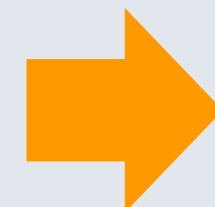
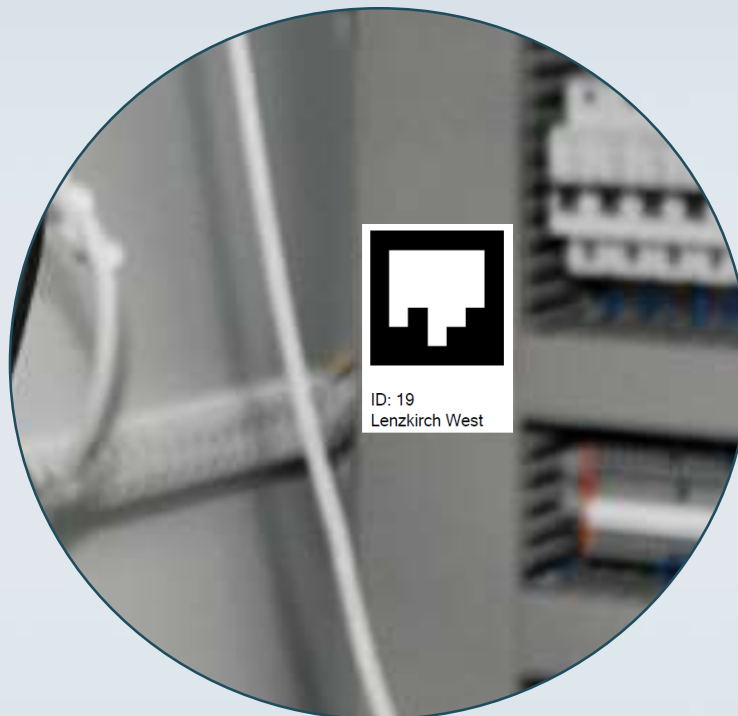
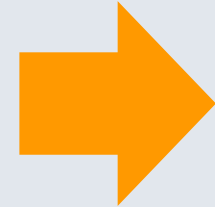
- testo 605i pára és hő okos érzékelő
  - Penész veszély felmérése
- testo 770-3 digitális lakatfogó
  - Elektromos mért értékek szinkronizálása a hőkamera felé







# SiteRecognition asszisztens







# testo Smart Probes

A testo Smart Probes műszerekkel minden eddiginél egyszerűbben és hatékonyabban végezhet hőmérséklet, nyomás, vagy páratartalom méréseket

Az okos műszereket okostelefonjával vagy táblagépével vezérelheti a testo Smart Probes applikációval, ezért méretük kisebb és kényelmesen szállíthatók a praktikus testo Smart Case táskában



## testo Smart Probes **áttekintés**



testo 115i

testo 905i

testo 805i

testo 605i

testo 405i

testo 410i

testo 510i

testo 549i

	csőhőmérséklet érzékelő	levegő hőmérsékletmérő	infra hőmérsékletmérő	páratartalom és hőmérsékletmérő	hődrótos légsebességmérő	szárnykerekű légsebességmérő	differenciálynomás-mérő	nagynyomás érzékelő
Méréstartomány	-40 ... +150 °C	-50 ... +150 °C	-30 ... +250 °C	0 ... 100 %RH -20 ... +60 °C	0 ... 30 m/s -20 ... +60 °C	0,4 ... 30 m/s -20 ... +60 °C	-150 ... 150 hPa	-1 ... 60 bar
Pontosság	±1,3 °C (-20 ... +85 °C)	±1 °C	±1,5 °C vagy a m. ért. ±1,5%-a (0 ... +250 °C) ±2,0 °C (-20 ... -0,1 °C) ±2,5 °C (-30 ... -20,1 °C)	±3,0 %RH (10 %RH ... 35 %RH) ±2,0 %RH (35 %RH ... 65 %RH) ±3,0 %RH (65 %RH ... 90 %RH) ±5 %RH (< 10 %RH vagy > 90 %RH) ±0,8 °C (-20 ... 0 °C) ±0,5 °C (0 ... +60 °C)	±(0,1 m/s + a m. ért. 5%-a) (0 ... 2 m/s) ±(0,3 m/s + a m. ért. 5%-a) (2 ... 15 m/s) ±0,5 °C	±(0,2 m/s + a m. ért. 2 %-a) (0,4 ... 20 m/s) ±0,5 °C	±0,05 hPa (0 ... 1 hPa) ±(0,2 hPa + a m. ért. 1,5%-a) (1 ... 150 hPa)	a végérték 0,5 %-a
Felbontás	≤0,1 °C	≤0,1 °C	≤0,1 °C	0,1 %RH ≤0,1 °C	0,01 m/s ≤0,1 °C	0,1 m/s ≤0,1 °C	0,01 hPa	0,01 bar
Bluetooth® hatótáv	akár 100 m	akár 15 m	akár 15 m	akár 100 m	akár 15 m	akár 15 m	akár 15 m	akár 100 m



# testo Smart Probes

Mérőműszerek átfogó választéka:  
okos anemométer, higrométer, okos  
hőmérő, nagynyomás mérő  
és még sok más

Praktikus szettek a legfontosabb  
alkalmazásokhoz: fűtés-, hűtés-,  
klíma- és légtechnika területekre

Működés és dokumentáció teljes  
egészében a testo Smart Probes App-  
ról (Android és iOS rendszerrel is  
használható)

Még jobb **kezelhetőség.**



Még nagyobb **rugalmasság.**



Még nagyobb **pontosság.**



## Szettek speciális alkalmazásokhoz

testo Smart Probes  
fűtéstechnikai szett



testo Smart Probes  
hűtéstechnikai szett



testo Smart Probes  
klíma- és hűtéstechnikai szett



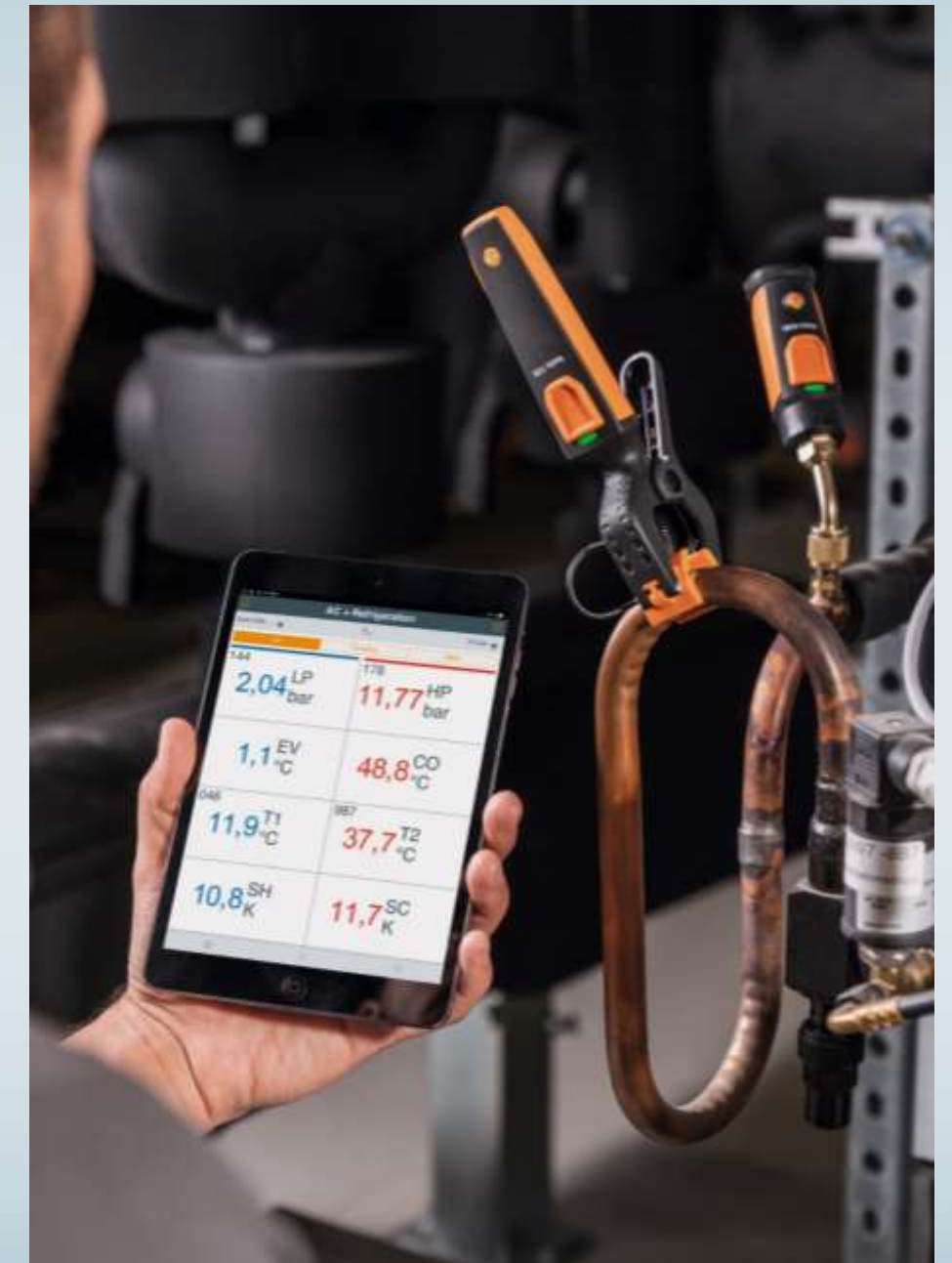
testo Smart Probes  
klimatechnikai szett



testo Smart Probes  
penészelő szett



testo Smart Probes  
épületgépész szett





# testo 440 -klimatechnikai és IAQ mérőműszer

**Intuitív:** világosan strukturált menük a térfogatáram, a turbulencia fok, a hűtés-, /fűtés kimenet, a penész-veszély és a hosszú távú mérésekhez, mint pl. CO2

**Kábel nélküli:** a Bluetooth-os szondák a mérést kényelmesebbé teszik és véget vetnek az táskában összebogozódó kábelek problémájának

**Áttekinthető:** párhuzamosan megjelenít 3 mért értéket; szempillantás alatt konfigurál és jeleníti meg az eredményt

**Megbízható és biztonságos:** belső adattároló, az adatátvitelt USB csatlakozó biztosítja



## testo 400 - klíma- és légtechnikai mérőműszer

Intelligens és felhasználóbarát mérőmenük, pl. HVAC rácsos mérés az EN IS 12599 és az ASHRAE 111 szerint, PMV/PPD és turbulenciafok az EN IS 7730 és ASHRAE 55 szerint

Nagy pontosságú helytől független beépített differenciálnyomás érzékelő

Minden IAQ paraméter mérhető a szondák széles választéka révén

Teljes dokumentáció és továbbítás e-mailben közvetlenül a helyszínen, vagy további kiértékelés a testo DataControl PC szoftverrel

A digitális érzékelők a mérőműszertől függetlenül kalibrálhatóak. Ez a testo 400-as mérőműszerre is igaz: csak a műszer szondáit szükséges kalibrálni, magát a műszert használni tudja más meglévő szondákkal





## Testo 440 és testo 400 szondaválaszték

Határtalanul sokoldalú: az univerzálisan használható markolat az összes klímatechnikai szondafejhez csatlakoztatható. Súly- és helytakarékos, valamennyi alkalmazási területen precíz mérés végzését teszi lehetővé. A testo 440 és testo 400 mérőműszerekkel az összes klíma- és szellőzéstechnikai mérést kézben tarthatja – ráadásul, rendszerben.



# testo 550 / 557 digitális szervízcsaptelep





# Új testo klímatechnikai termék kínálat



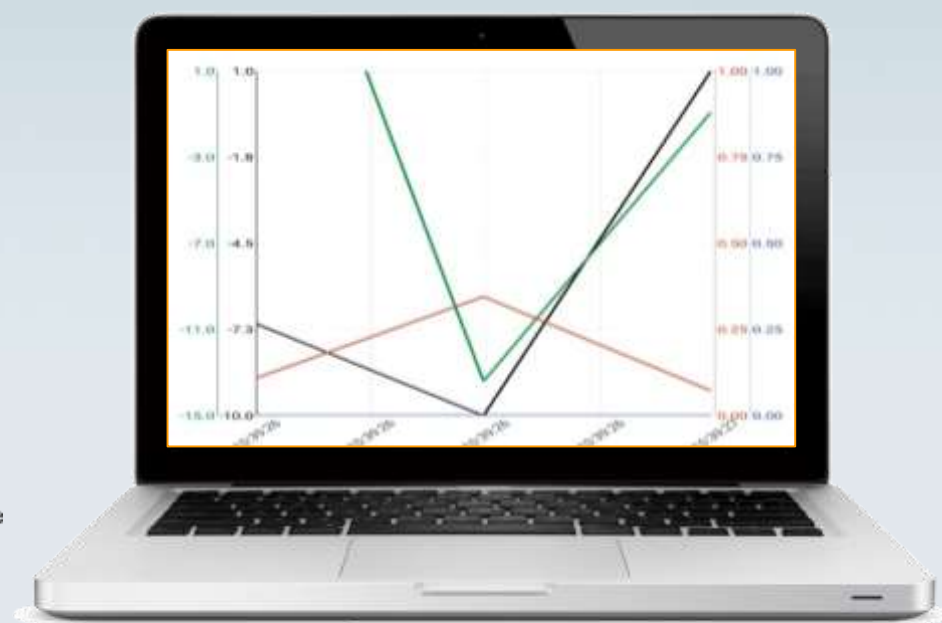
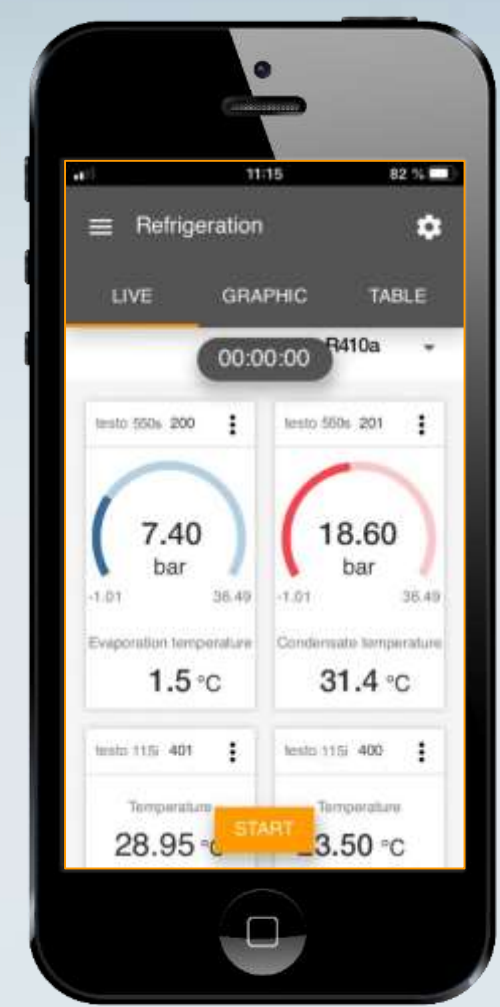






**Analóg dizájnú  
kijelzés**

**Digitális  
kijelzés**



testo Smart App

testo  
DataControl  
PC szoftver



# Új testo 550S digitális szervízcsaptelep





Mini-DIN csatlakozó a kábel/hőmérséklet/csipeszes érzékelőhöz



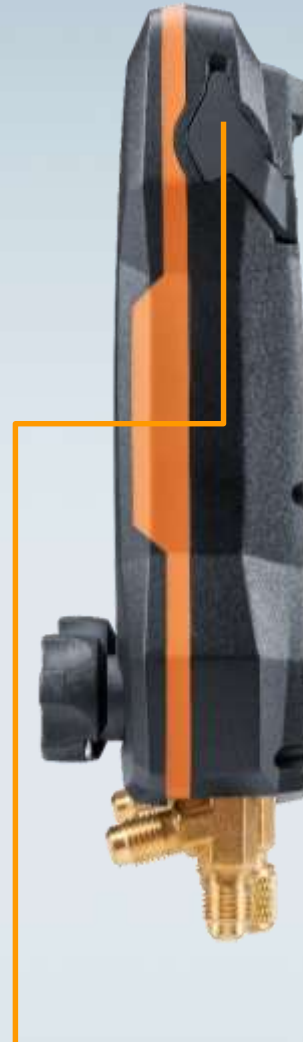
2x szeleppozicionáló

Kémlelő üveg



Mini USB csatlakozó az akkumulátor tartó rekesz alatt

Összecsukható és csavarható kampók



Mini-DIN csatlakozó a kábel/hőmérséklet/csipeszes érzékelőhöz



7/16", UNF, sárgaréz a hűtőközeg tömlőkhöz

7/16" UNF, sárgaréz alacsony/magas nyomású hűtőcsövekhez gyorskioldó csatlakozóval, szeleppozíciókkal rögzítve

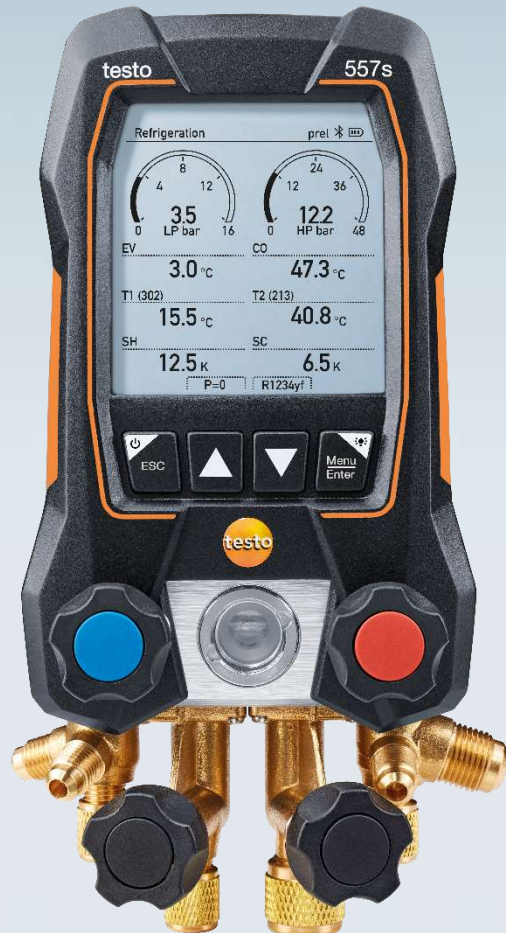


# Új testo 557S digitális szervízcsaptelep





Mini-DIN csatlakozó a kábel/hőmérséklet / csipeszes érzékelőhöz

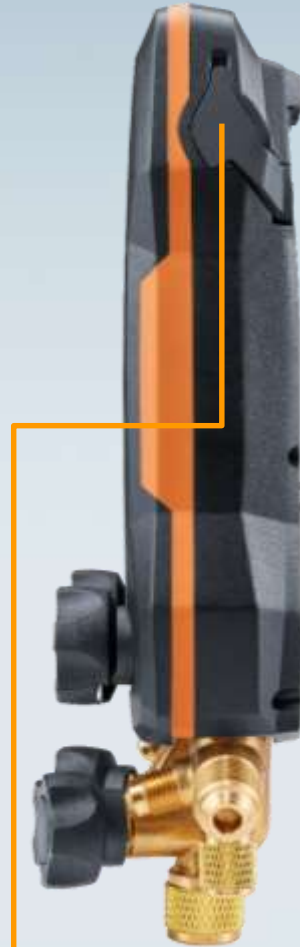


4x szeleppozicinál



Mini USB csatlakozó az akkumulátor tartó rekesz alatt

A függesztő horgok összecusukhatóak és csavarhatóak



Mini-DIN csatlakozó a kábel/hőmérséklet/ csipeszes érzékelőhöz



2x tömlőtartó a hűtőközeg tömlőkhöz

2x 1/4" SAE sárgaréz, nagy nyomású csatlakozás a hűtőközeg tömlőkhöz gyorskioldó csavaros illesztéssel, az áramlás elzárható a szelep indítókarjánál

1/4" SAE sárgaréz csatlakozás a hűtőközeg tömlőkhöz

3/8" UNF csatlakozó, sárgaréz, vákuumszivattyúhoz



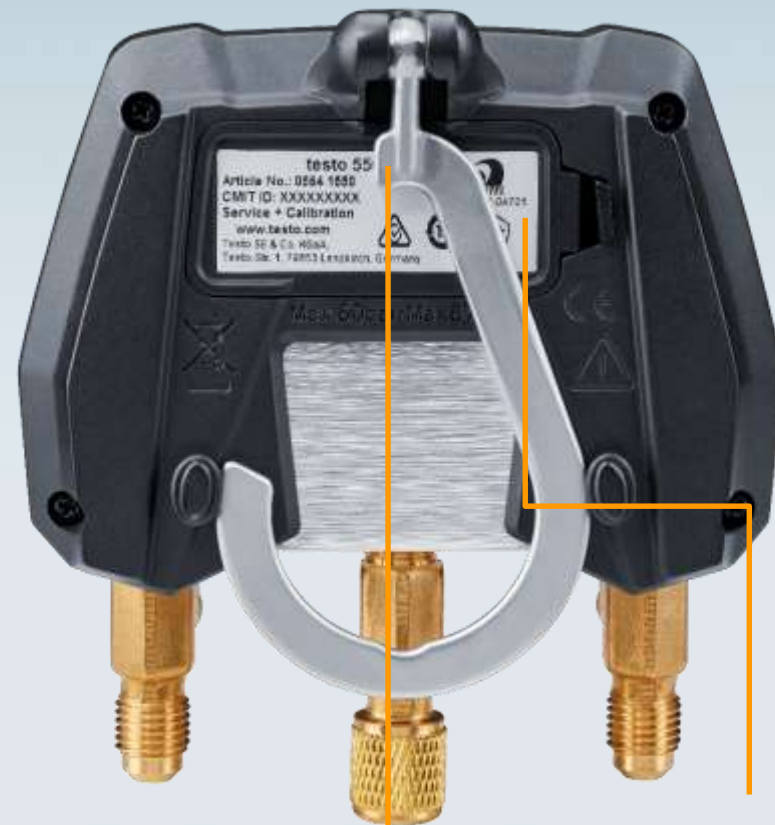
# Új testo 550i applikáció vezérelt szervízcsaptelep és testo 552i okos vákuum mérő





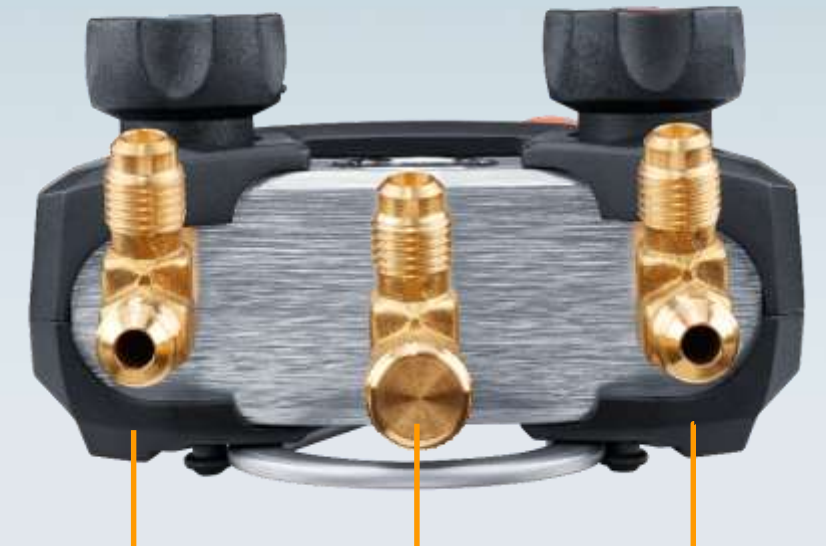
Kémlelő  
üveg

2 x szeleppozicionáló



Mini USB  
csatlakozás  
az elemtartó  
rekesz alatt

Összecsukható  
és csavarható  
kampók



7/16" UNF, sárgaréz  
alacsony/magas  
nyomású  
hűtőcsövekhez  
gyorskioldó  
csatlakozóval,  
szeleppozíciókkal  
rögzítve

7/16", UNF,  
sárgaréz a  
hűtőközeg  
tömlőkhöz



# Köszönöm a Figyelmet!

<https://www.testo.com/hu-HU/>