



VII. MEGÚJULÓ ENERGIA SZAKMAI NAP

Mérési megoldások a megújuló energia világában

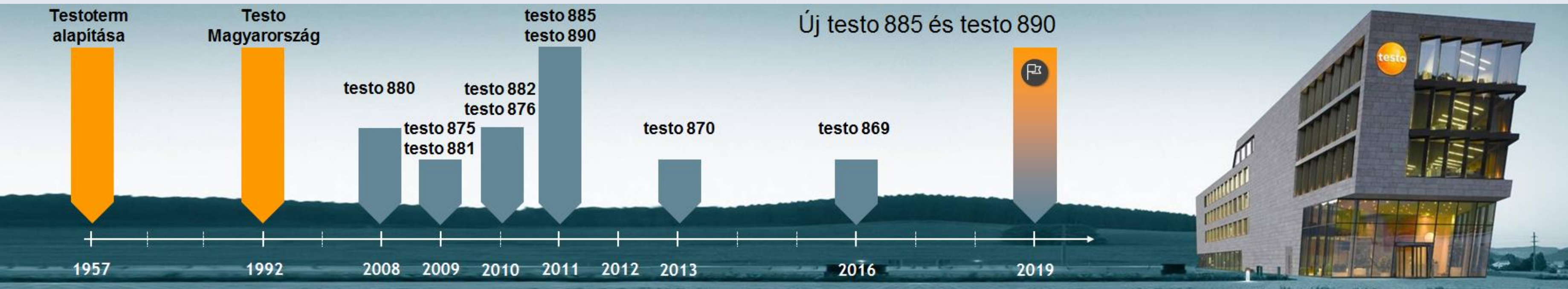


2019.11.06

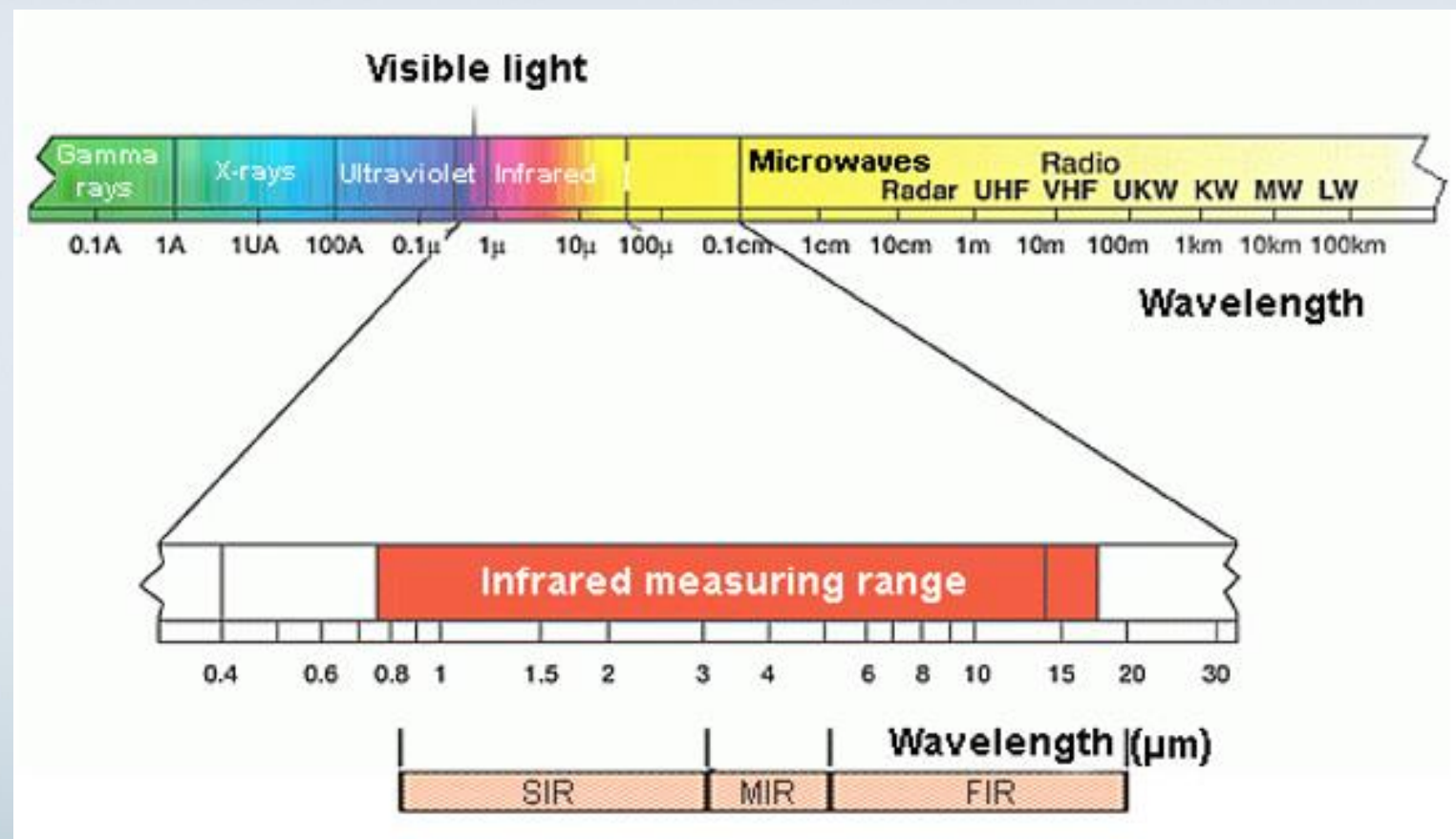
Zuna László

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.



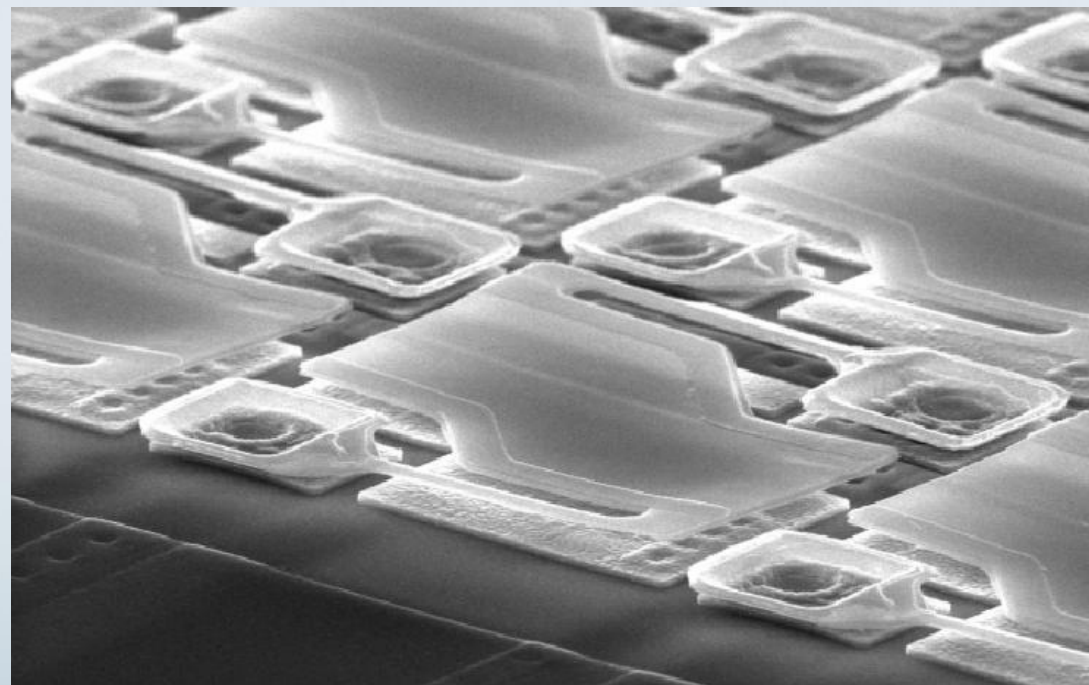
Termográfia alatt egy felület hőmérséklet eloszlásának képi megjelenítését értjük. Minden test abszolút nulla fok (-273 °C) felett elektromágneses sugarakat bocsát ki magából, ezek egy részét infravörös tartományban, hősugárzás formájában. Az épülettermográfias gyakorlatban a hosszú hullámhosszú infravörös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



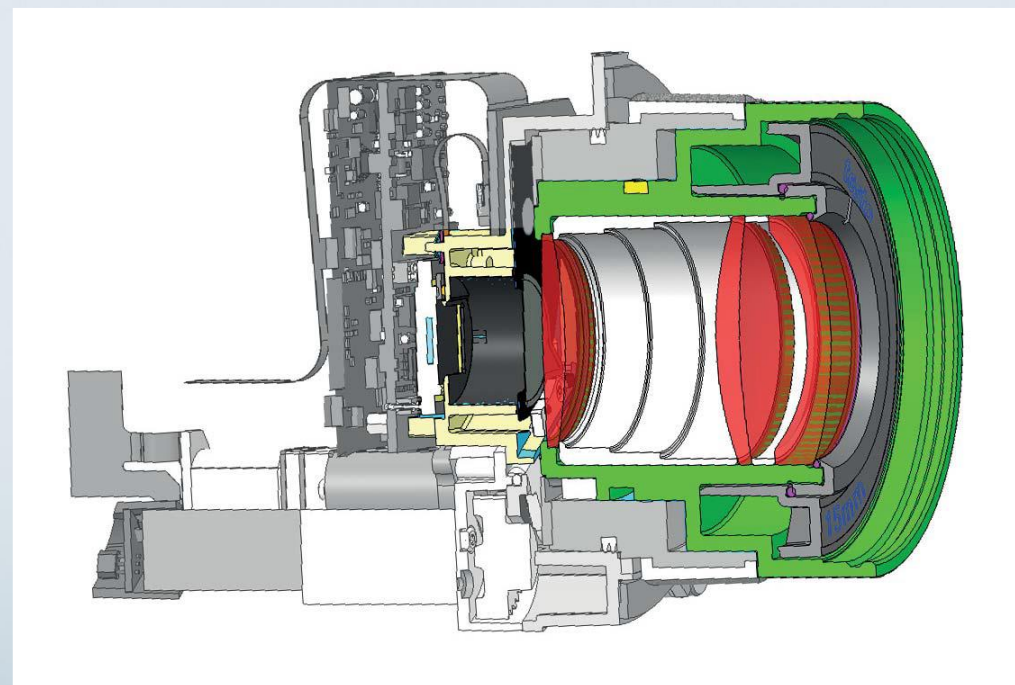
- Minden test, ami melegebb az abszolút 0 °C -nál ($-273,15\text{ °C}$), elektromágneses hullámokat bocsát ki
- **A hőkamera nem hőmérsékletet hanem hősugárzást mér!**
- A hőkamerák nem küldenek infra sugarakat.
- **Csak az első felületet látjuk**, a ruhán nem lát át!

A detektor minden pixele egy-egy hőmérséklet érzékelőt tartalmaz és egy hőmérsékleti pontot jelenít meg, mely a kijelzőn az emberi szem számára érthető színes pontként jelenik meg.

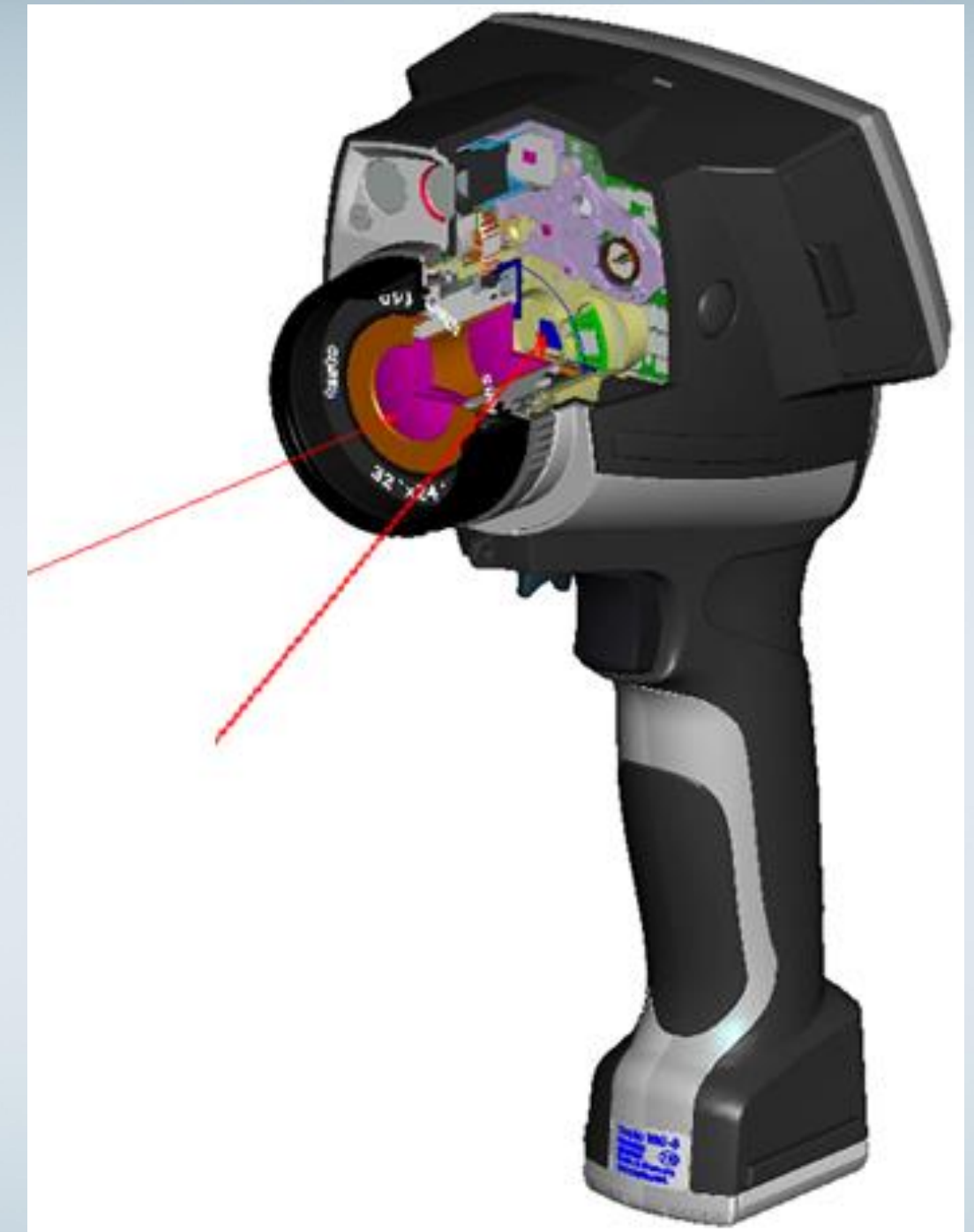
A termográfia (hőkamerával végzett hőmérséklet mérés) passzív, érintésmentes mérési eljárás. Ennek során a hőképen az első mérendő objektum felületének hőmérséklet-eloszlását jeleníti meg, ezért hőkamerával nem lehetséges bele-, vagy átnézni különböző felületeken.



Hűtésnélküli balométer FPA érzékelő



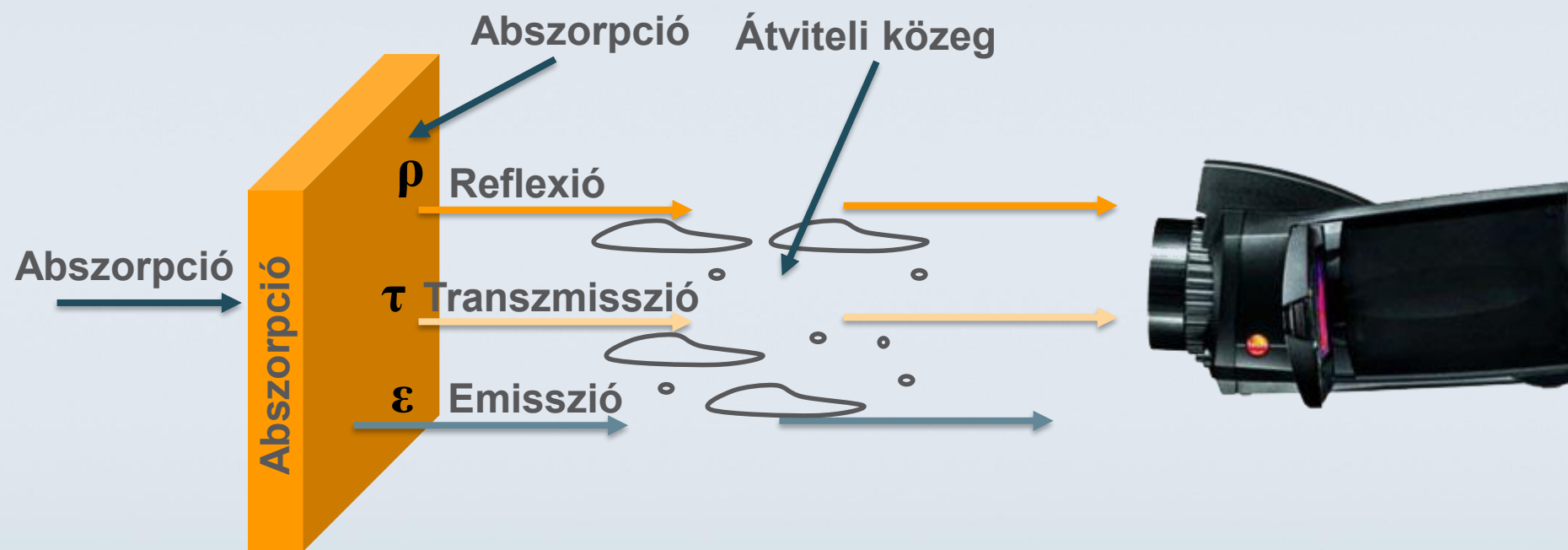
testo 885 hőkamera metszete



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.

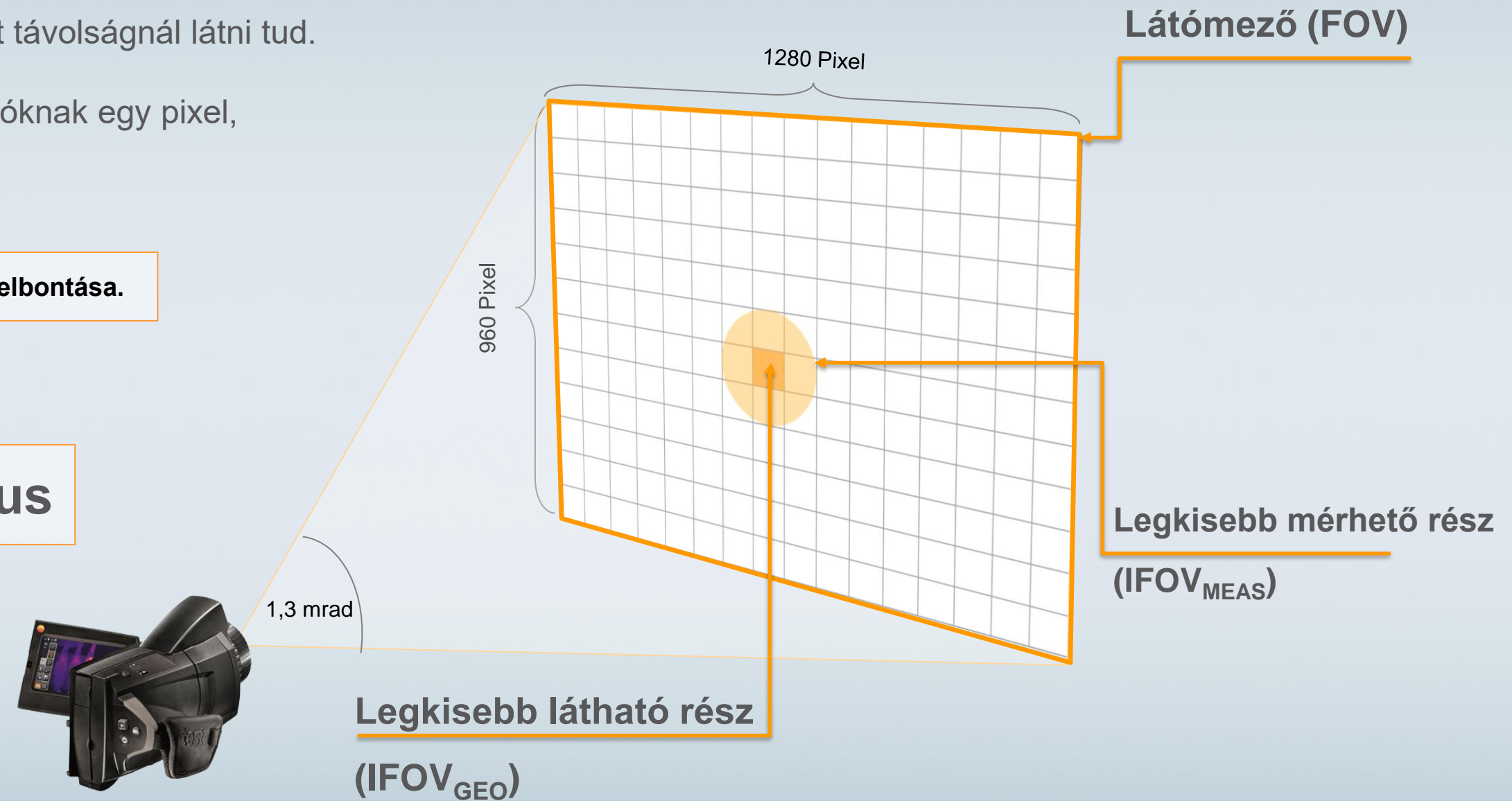
Minél nagyobb a látómező, annál többet látunk közelebbről egy képen

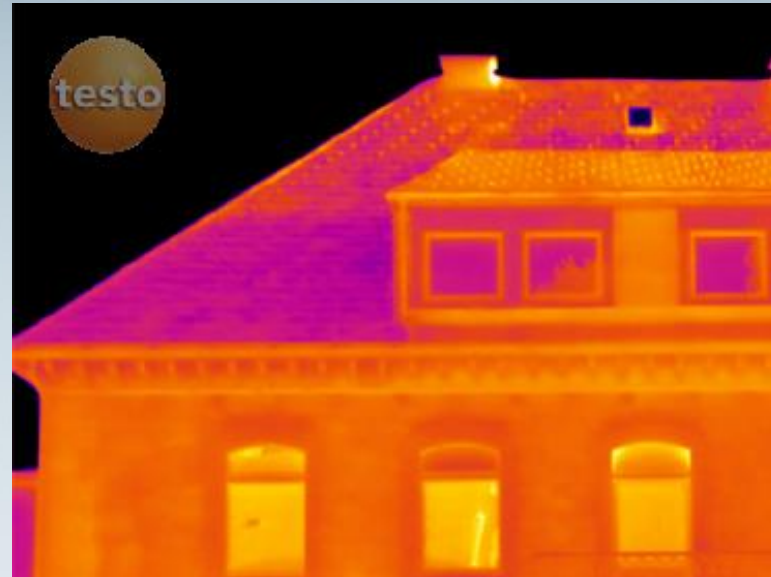
- **IFOV_{geo}**: legkisebb objektumok, amit a rendszer adott távolságnál látni tud.

- **IFOV_{MÉRT}** : a gyakorlatban nem elegendő az információknak egy pixel, a precíz mérési értékek megtartásához.

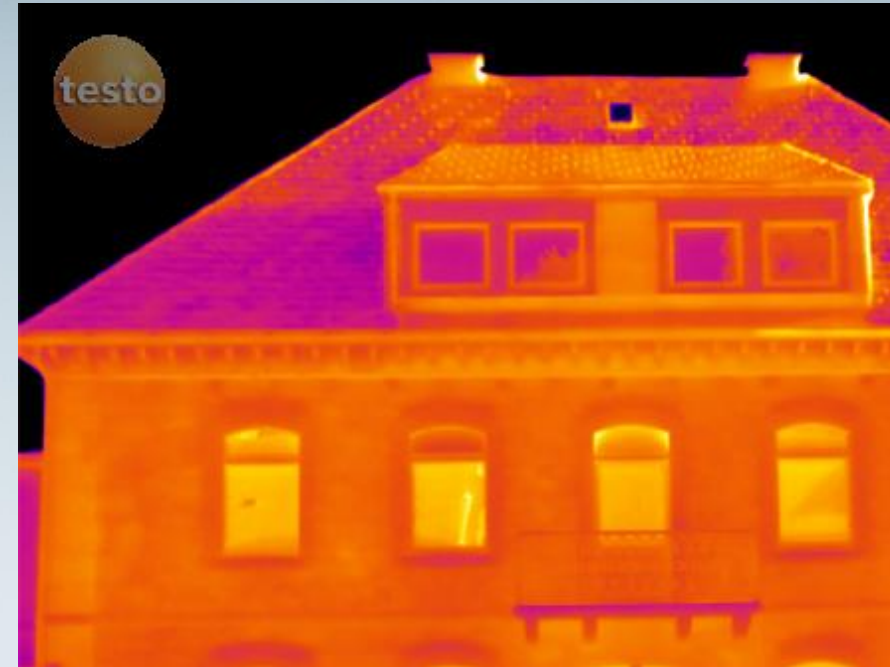
Minél kisebb egy pixel látószöge, annál jobb a rendszer termikus felbontása.

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





Objektív 15° FOV



Objektív 25° FOV



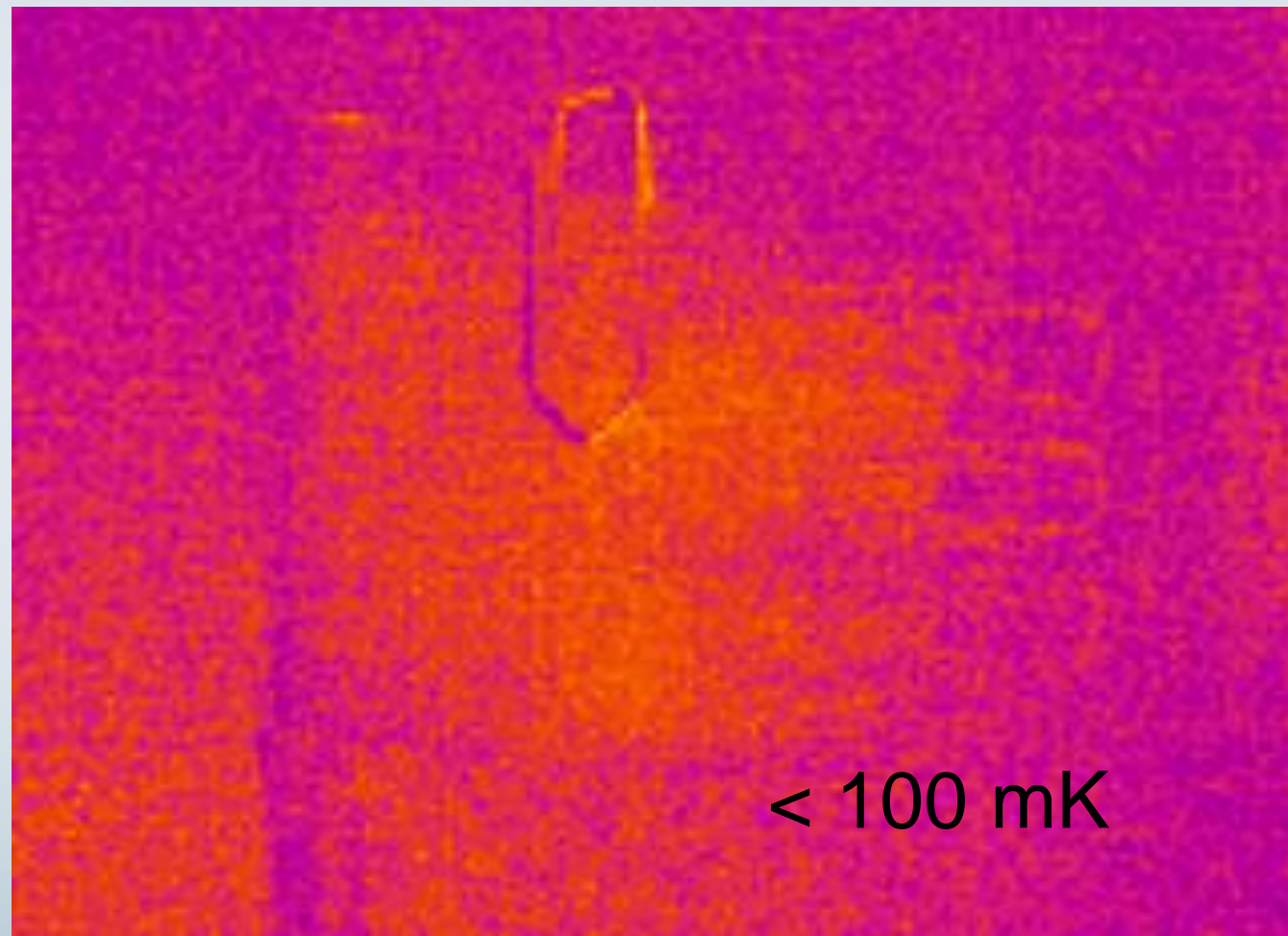
Objektív 42° FOV

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

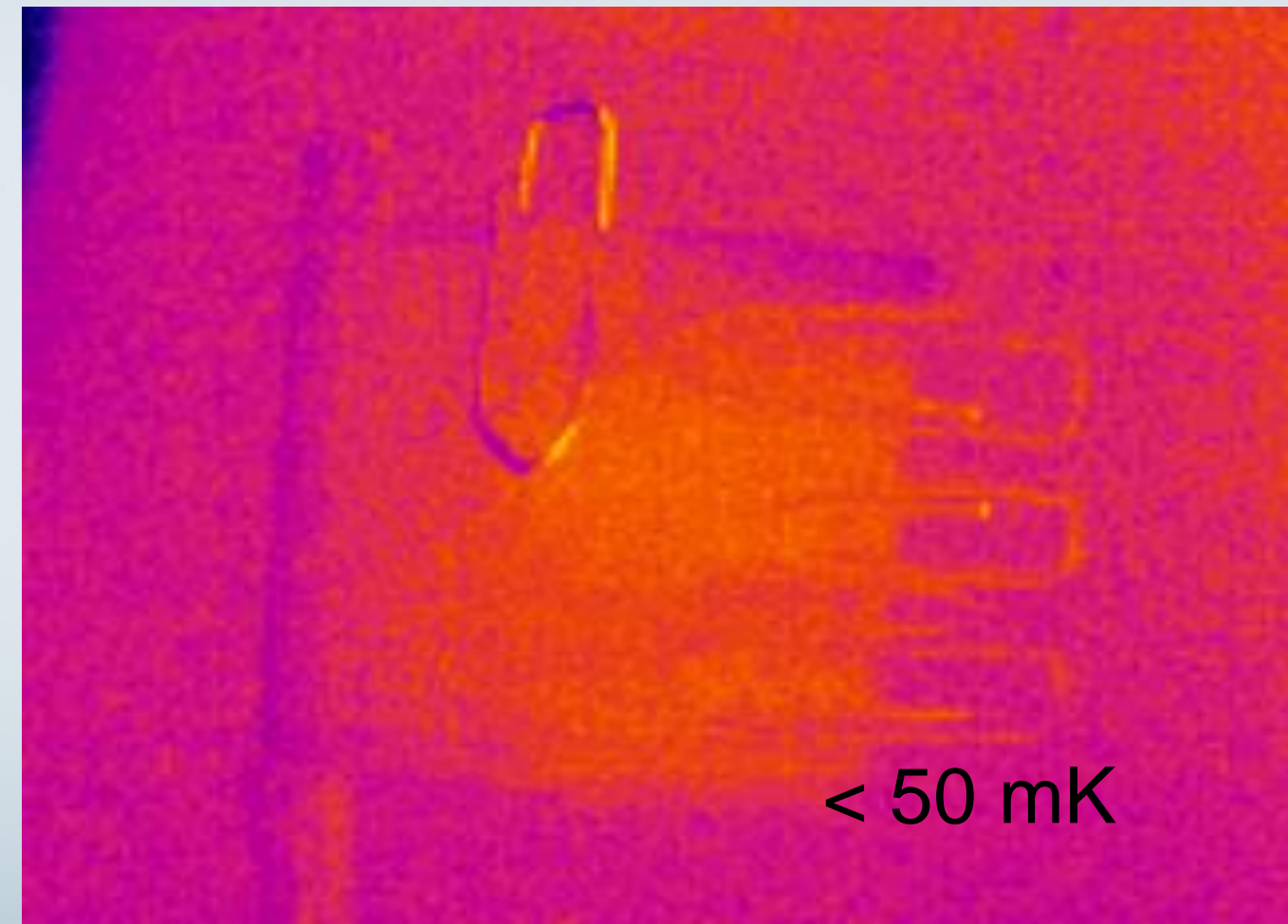
Testo 890 hőkamera értékei különböző objektívek használatával, SuperResolution funkcióval

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.

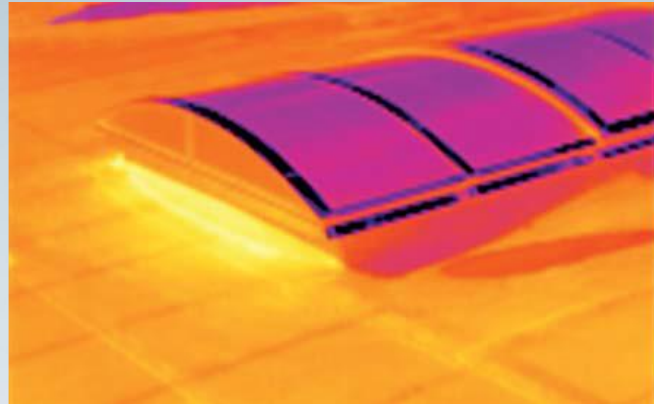


testo 865
Felbontás : 160x120



testo 875
Felbontás : 160x120

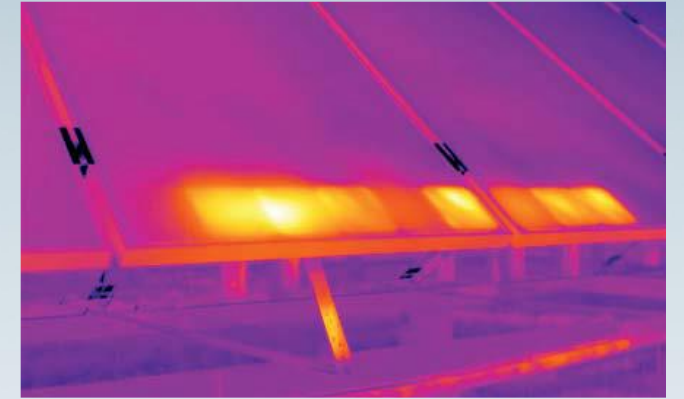
Klíma- és hőszivattyús rendszerek vizsgálata



Építési hiányosságok feltárása



Napelemes rendszerek komplex vizsgálata



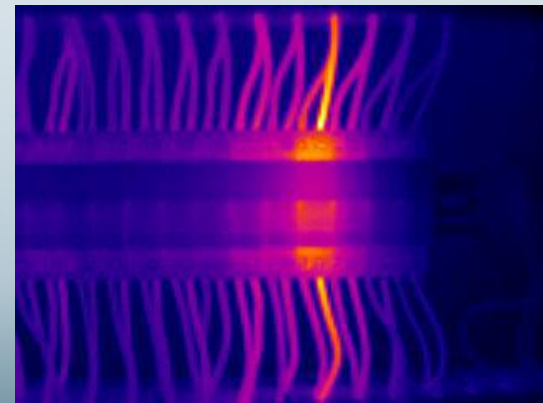
Hőszigetelés vizsgálat



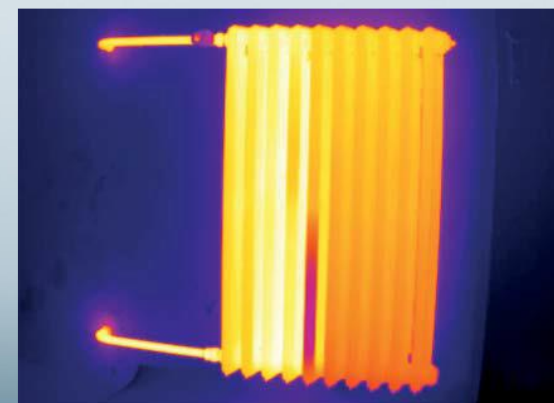
Szivárgások lokalizálása



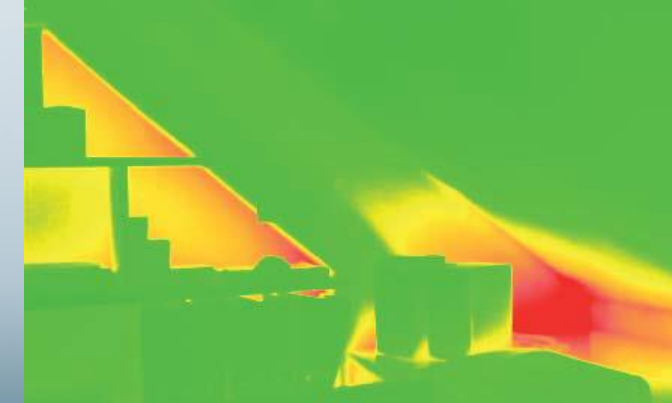
Elektromos rendszerek vizsgálata



Fűtési rendszerek vizsgálata

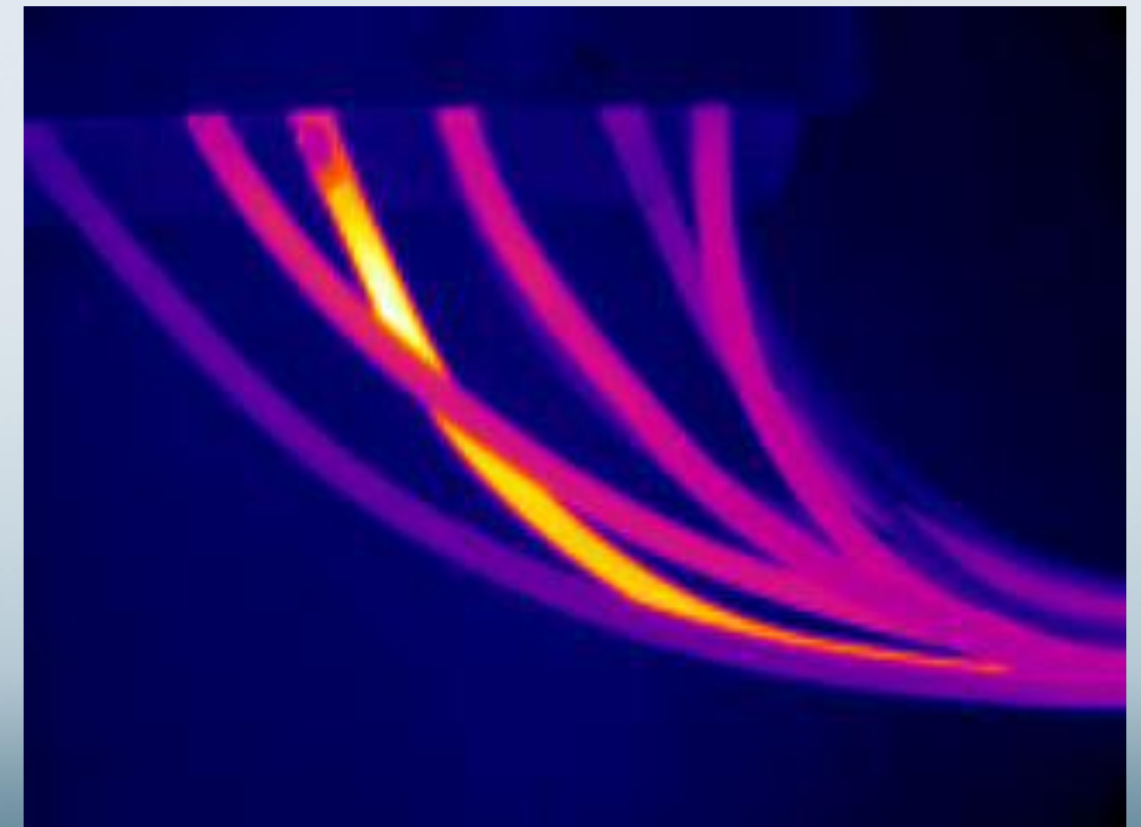
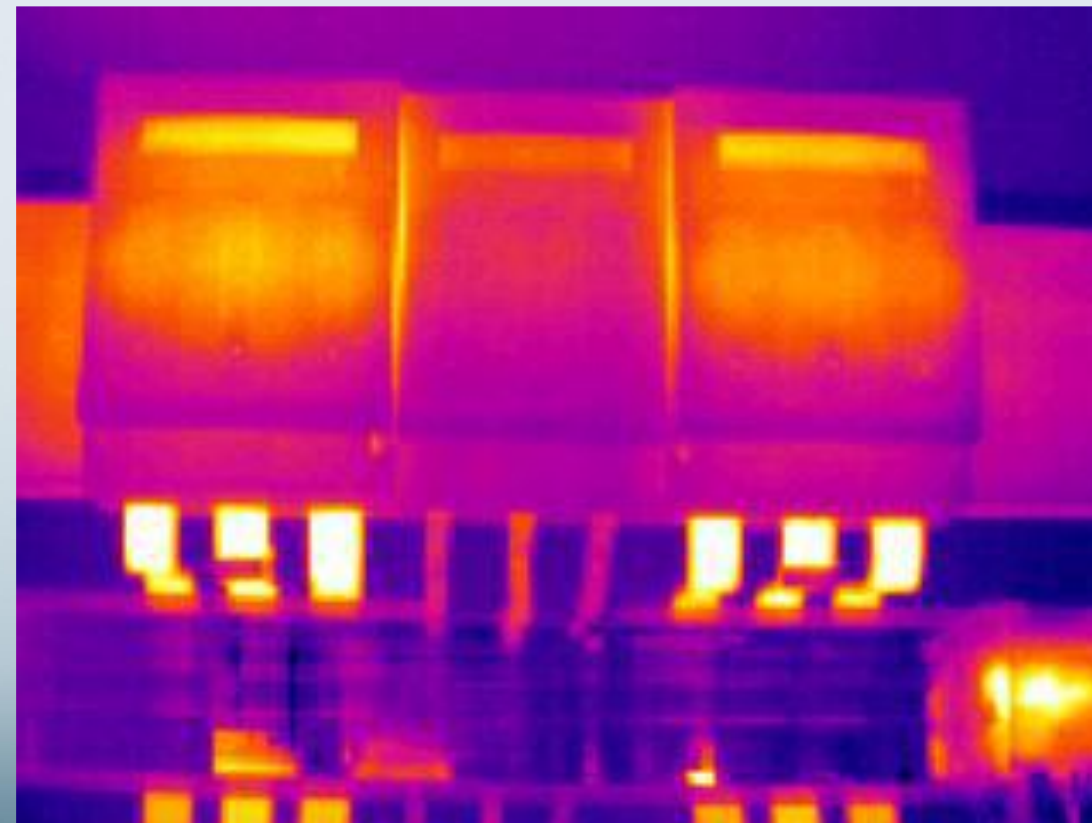
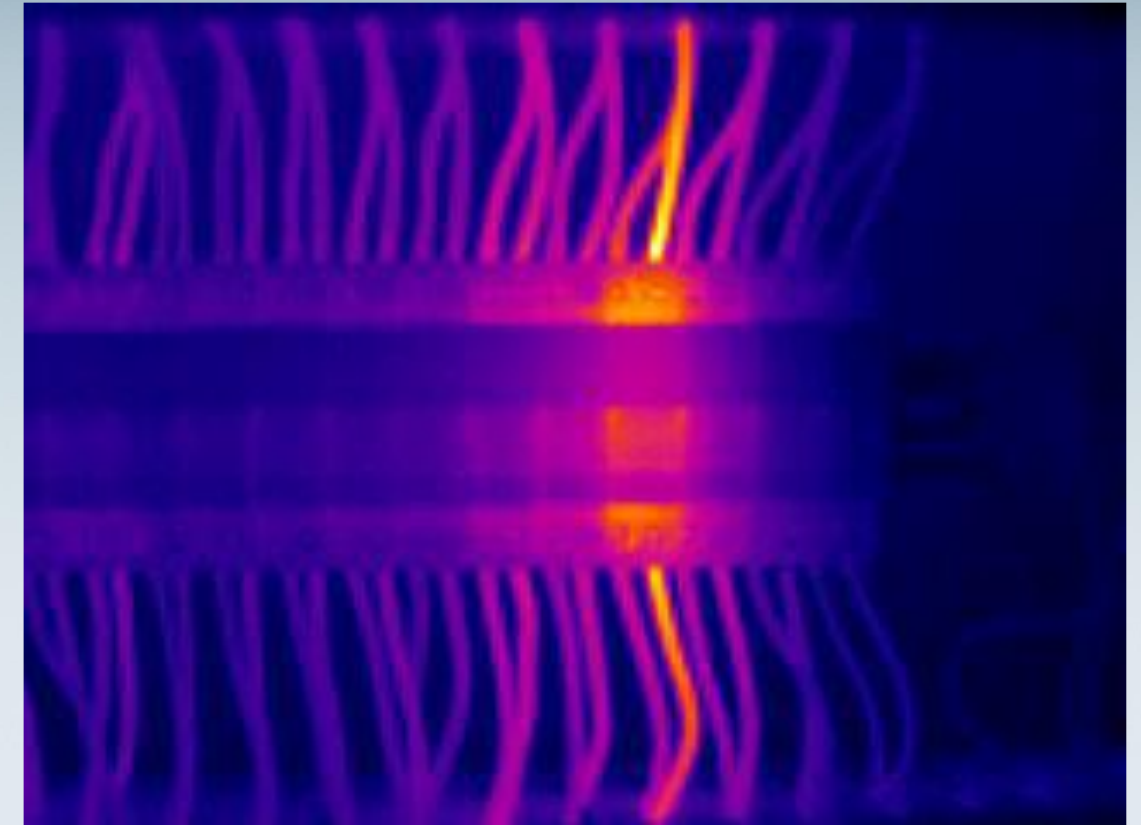


Penészképződés megelőzése

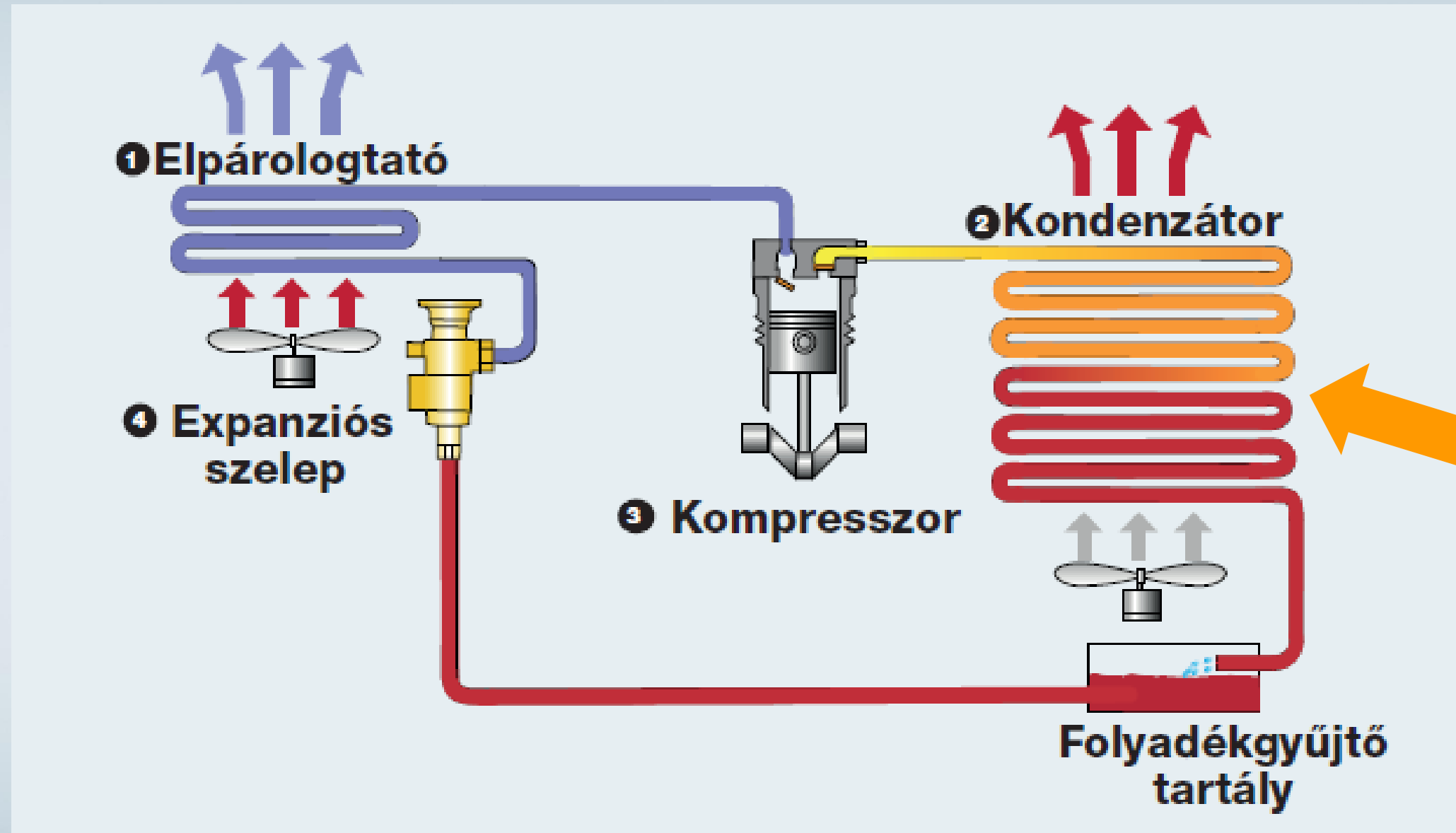


A teljes villamos rendszer felülvizsgálható

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



Gyorsabb, hatékonyabb mérés

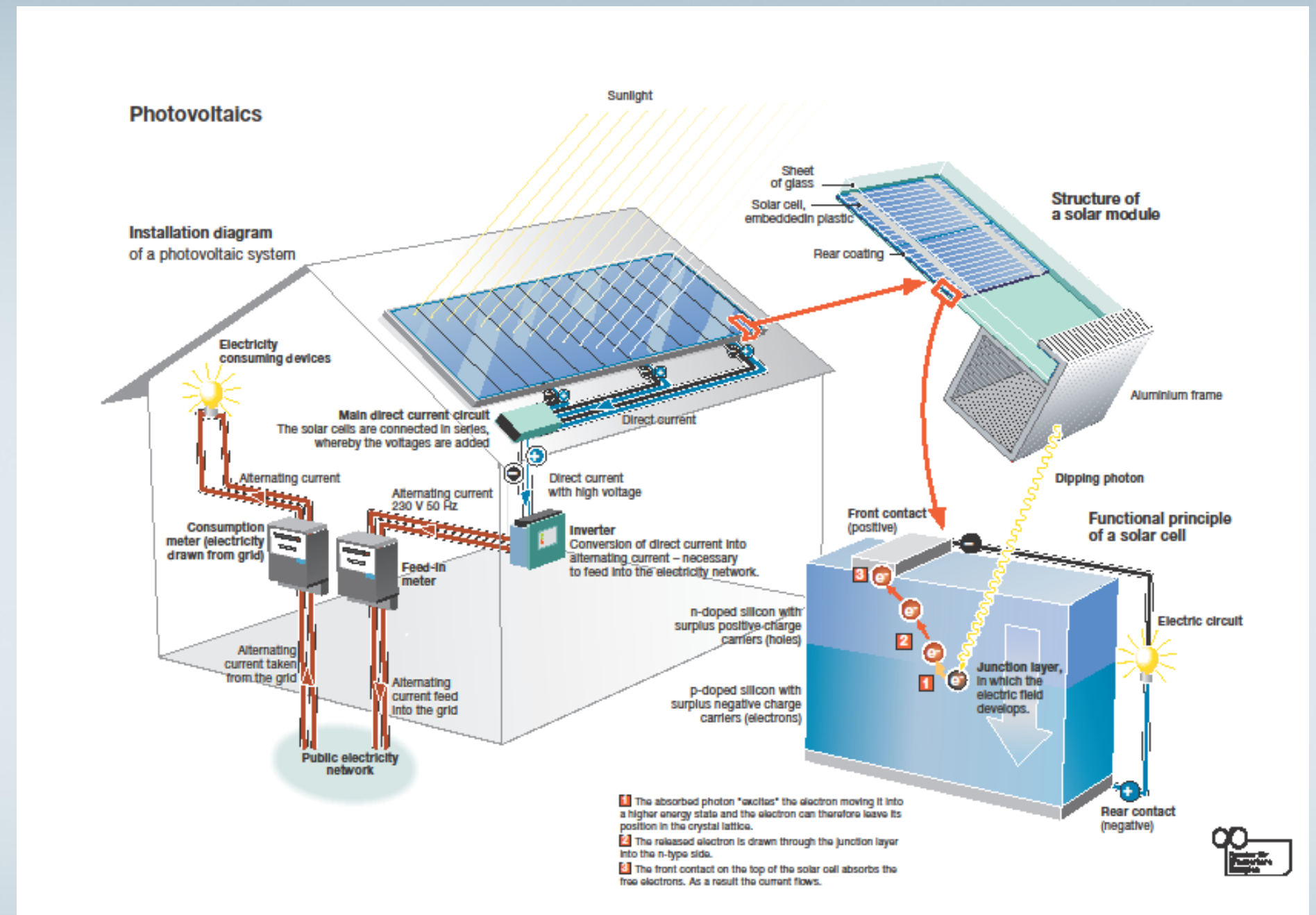


Gyorsabb, hatékonyabb, precízebb mérés

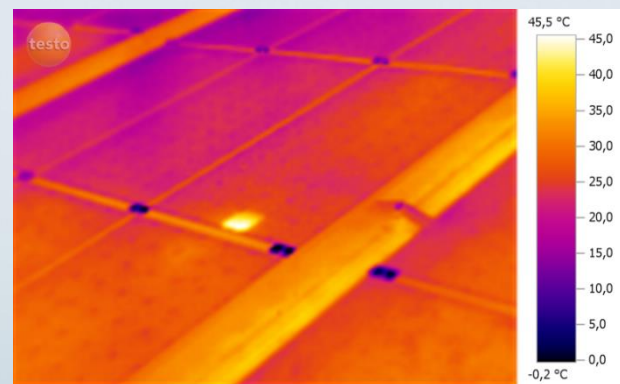


Napelemes rendszerek felülvizsgálata

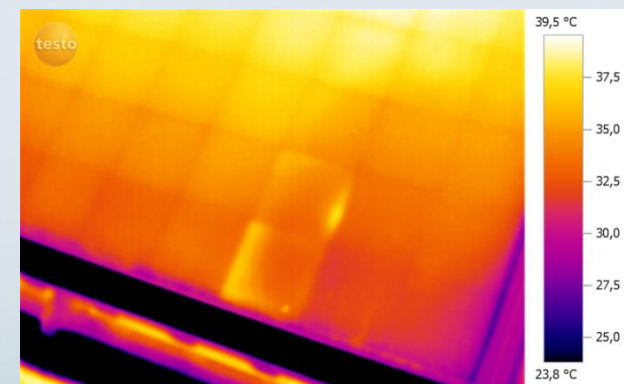
- Gyári hibás modul
- Anyaghibás cellák
- Sérült vezeték
- Nedvesség okozta károk
- Rétegek sérülése
- Mikrorepedések a modulon
- Sérült/gyári hibás bypass diódák
- Hibás csatlakozások
- Kopás, korrodálás
- Inverter, kapcsolószekrény stb.



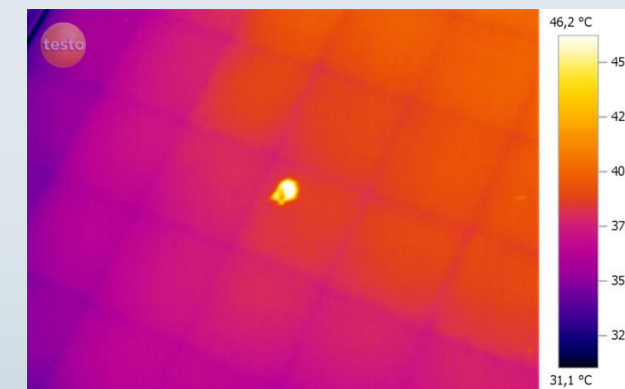
- A hibás cellák rontják a rendszer hatásfokát
- Hosszú távon a +10 °C-os hőmérséklet eltérés az üzemi hőmérséklettől akár 50 % csökkenti az élettartamot
- A hibás cellák túlhevülése tűzkárokhoz vezethet
- A rendszerek 80%-nál találhatók hibás cellák



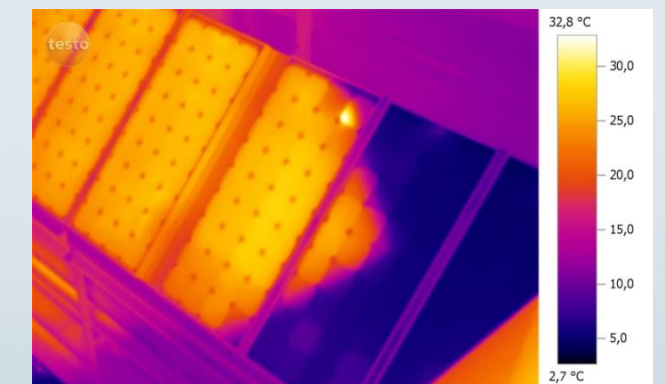
HotSpot hatás



Réteghibák



Fizikai sérülés

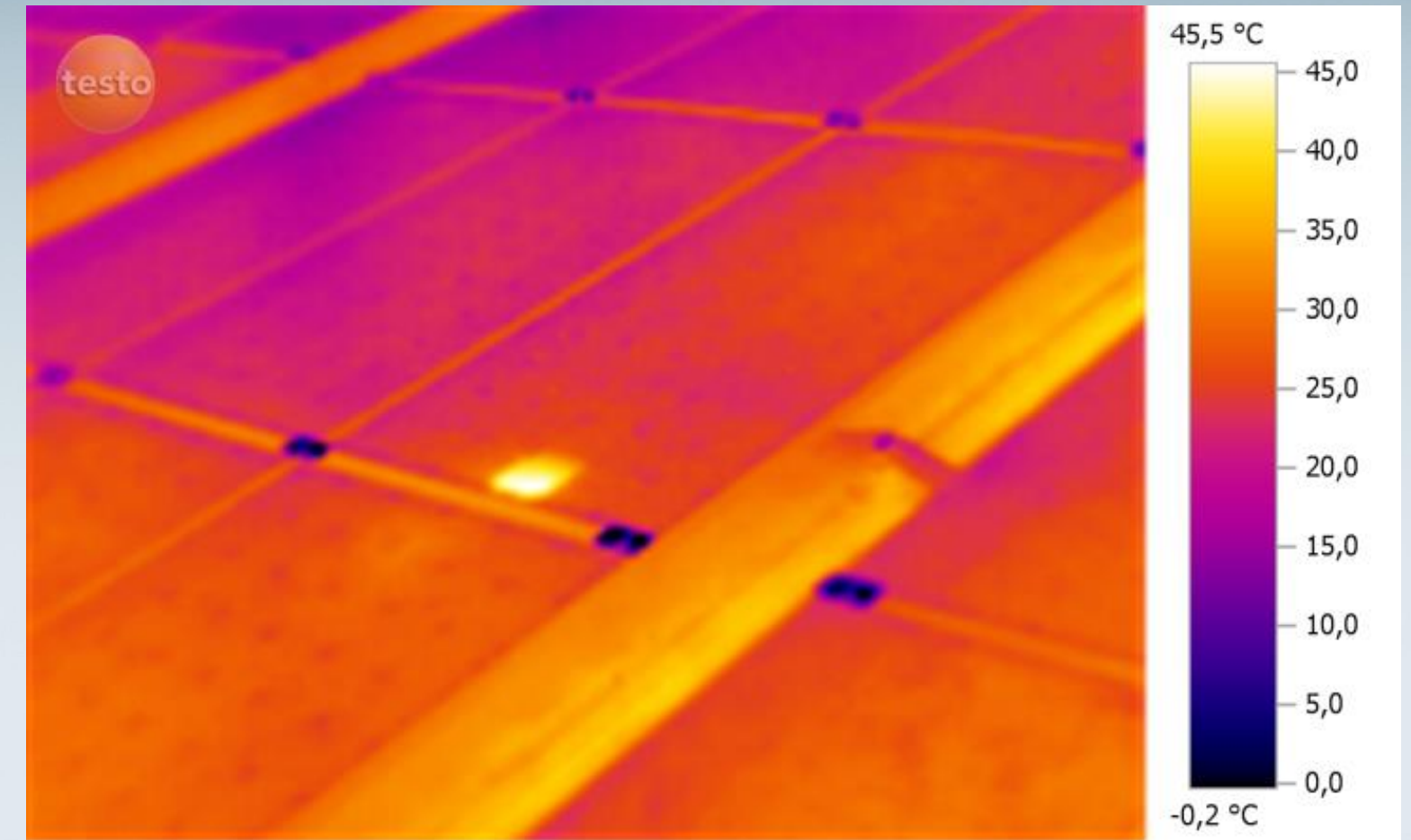


Árnyékhatás

Sérült cellák:

- A szomszédos cellák által termelt egyenáramot hővé alakítja!
- A rendszer teljesítményének csökkenése - tűzveszély
- Hot-Spot effektus

→ **Hatásfokcsökkenés és tűzveszély**

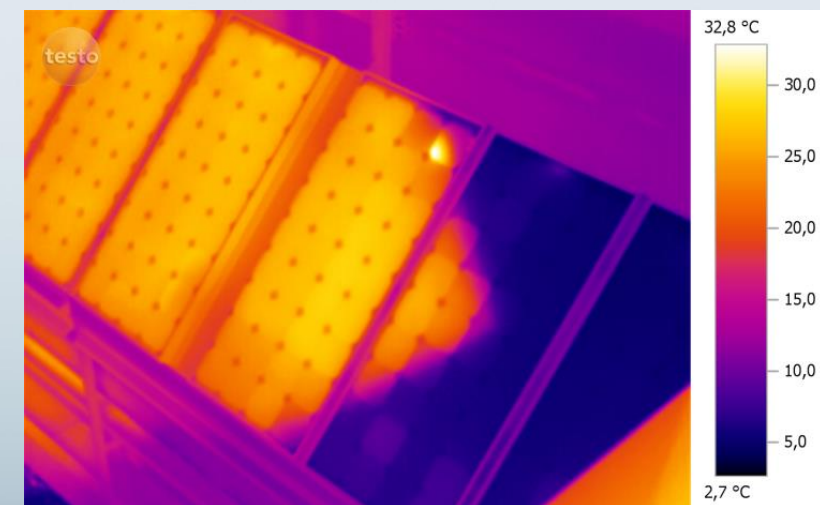
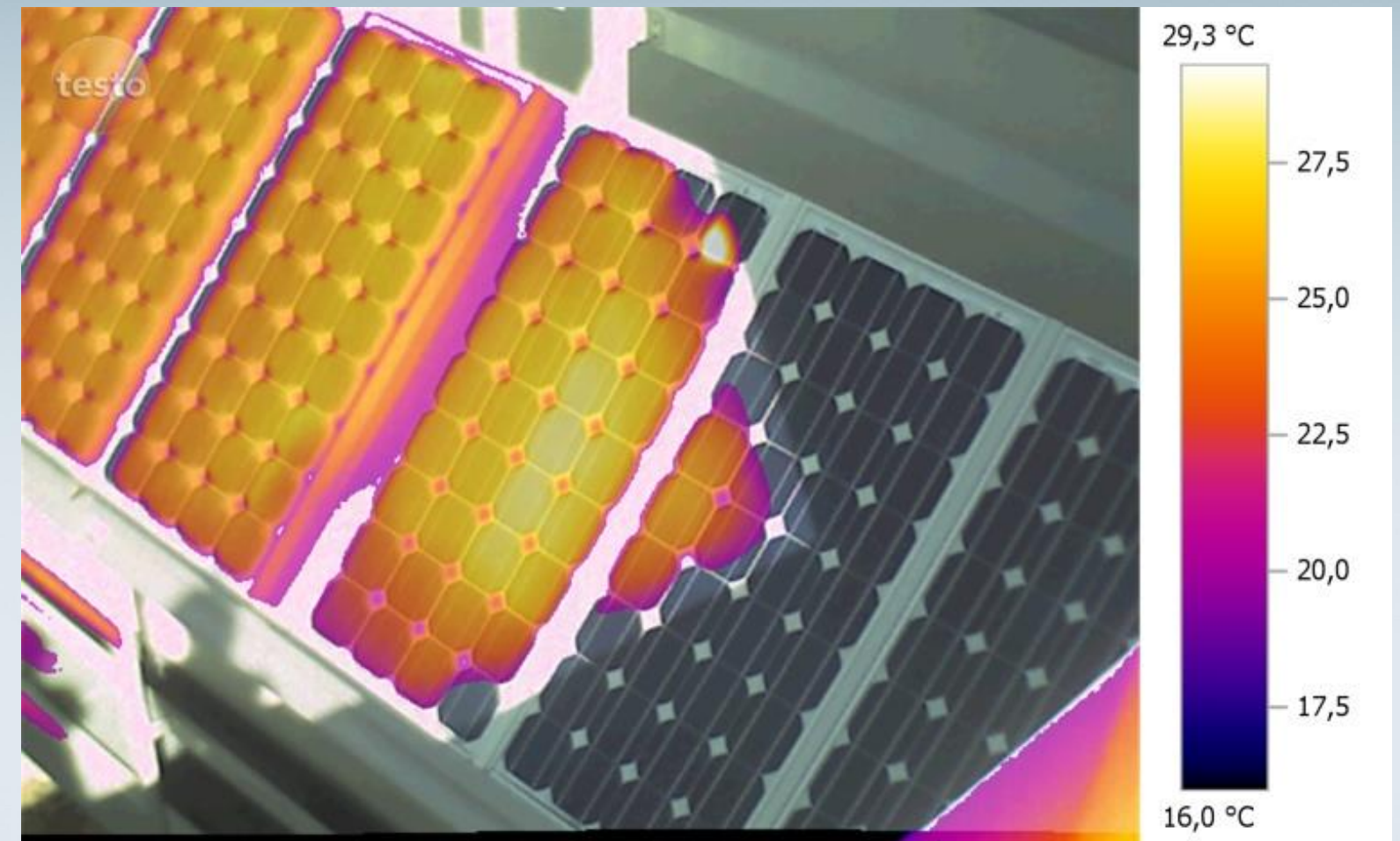


A hibás napelem modulok beazonosítása egyszerű (az átlag hőmérsékletnél kb. +15 °C-al magasabb)

A cella részben árnyékolt vagy szennyezett:

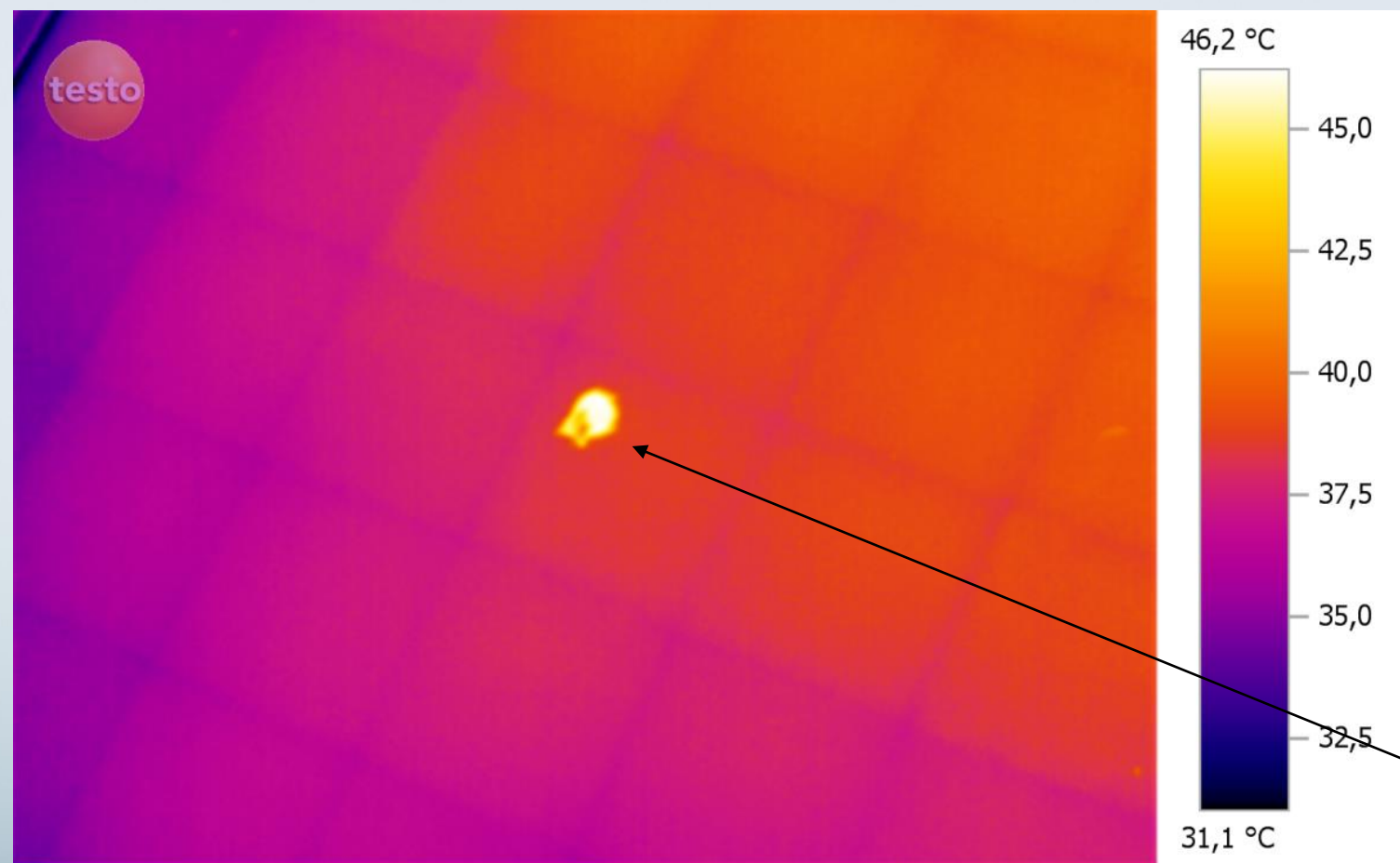
- A beárnyékolt cella polaritást vált, terhelésként viselkedik, átüthet mint dióda
- A összes sorba kapcsolt cellára hatással van, az elektromos energiát hővé alakítja!
- A teljes rendszerre hatással van

→ A rendszer hatásfoka csökken - összehasonlításhoz érdemes egy referenciaképet használni!

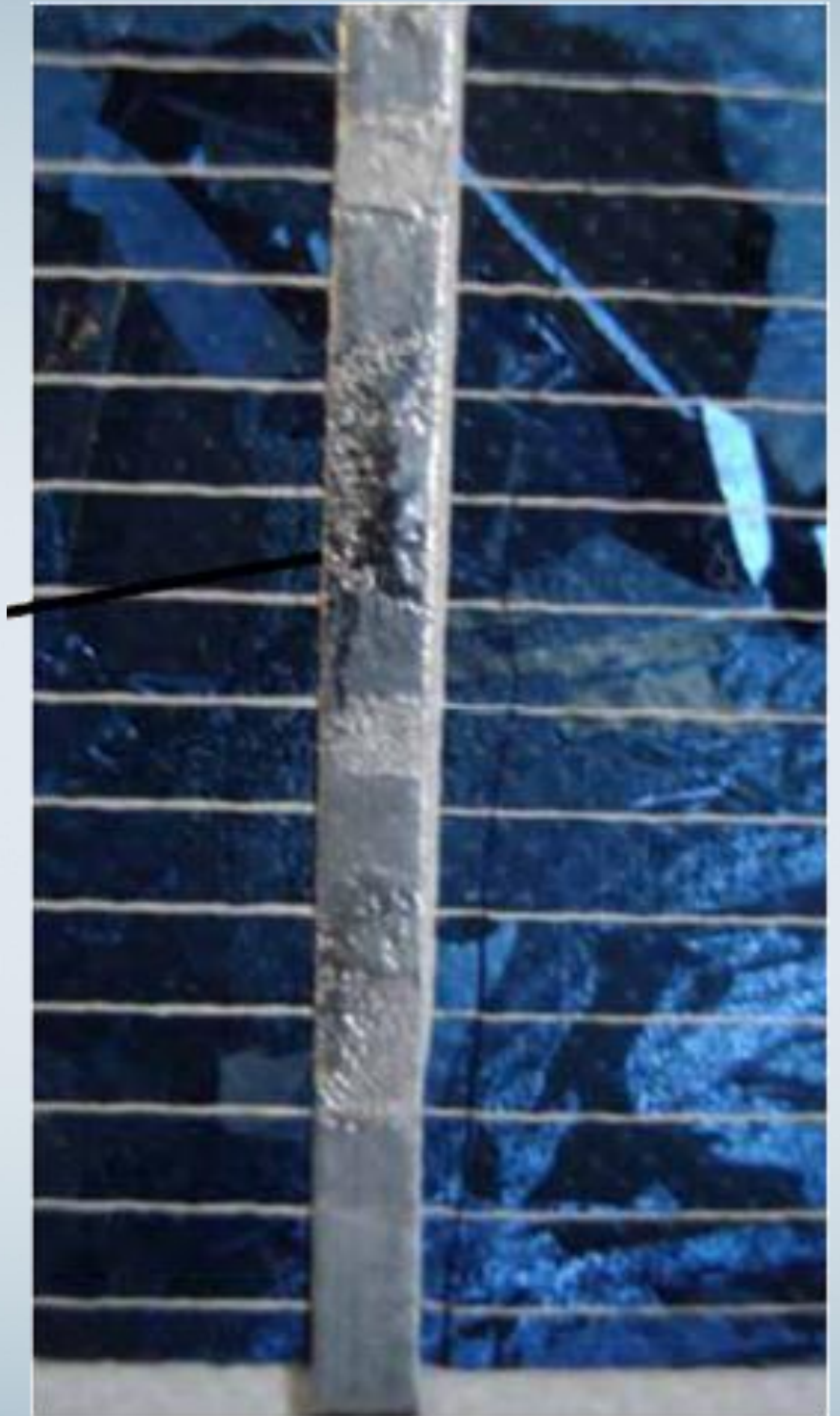


- A törött üvegfelület mentén mikrorepedések lehetnek
- A cellarepedés határán cellazárlat alakulhat

→ A törött üveg és a cella repedések egyszerűen lokalizálhatók a hőkamerával!



Repedések
Megrepedt cella

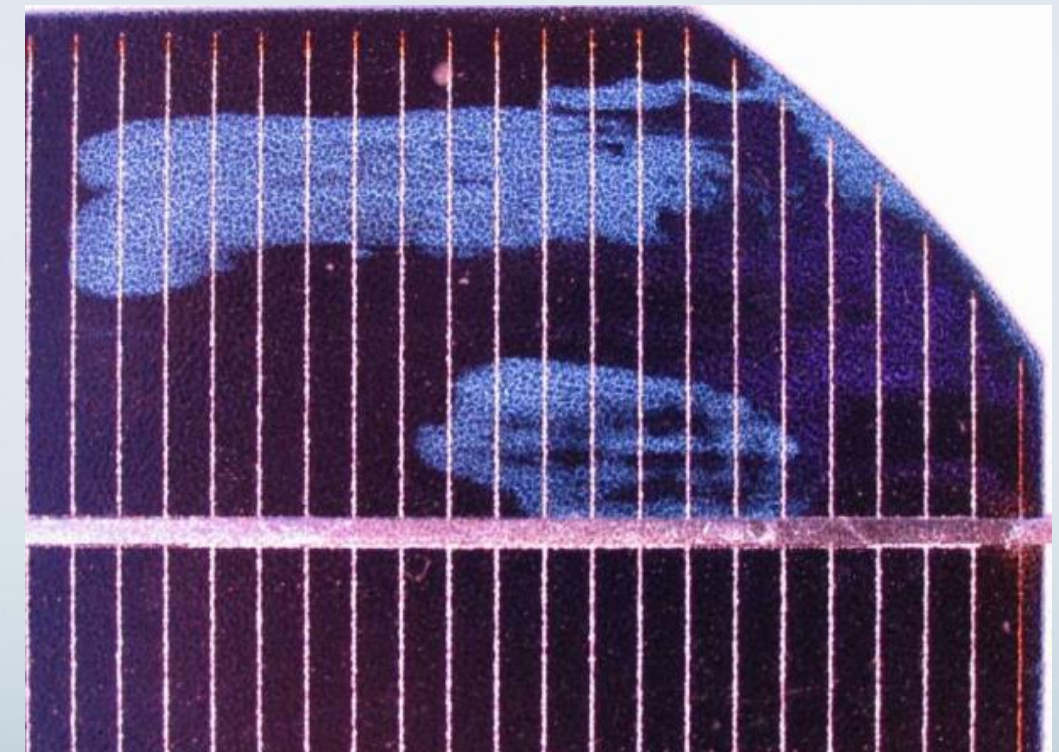
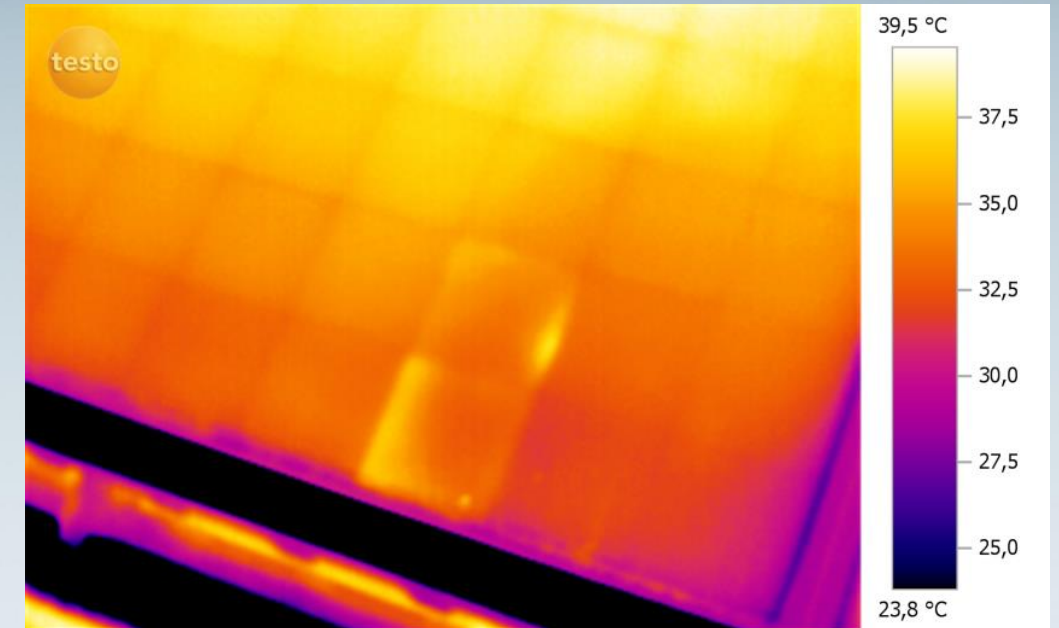
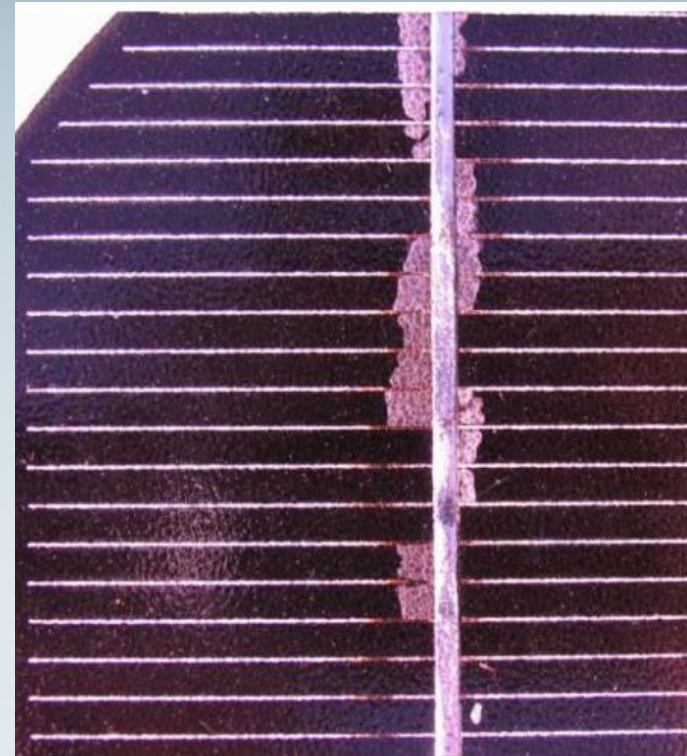


Példák: Rétegsérülések (V).

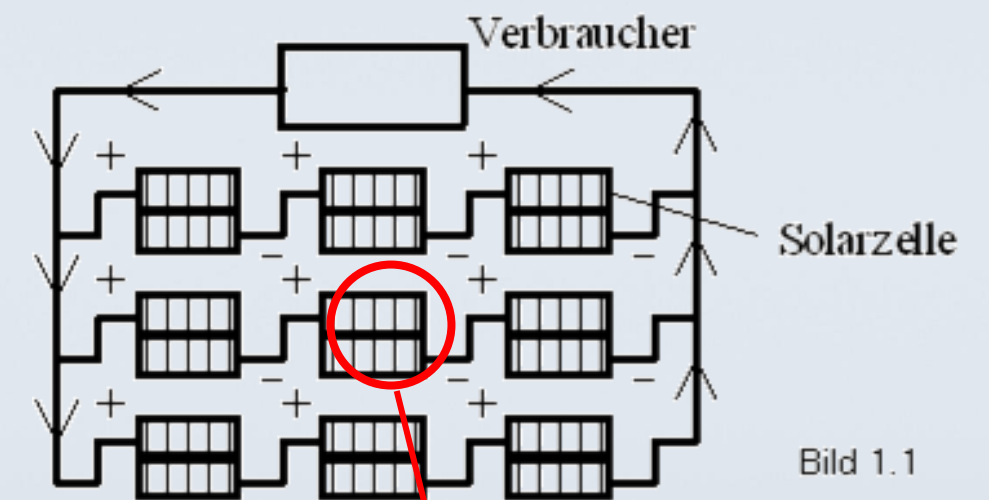
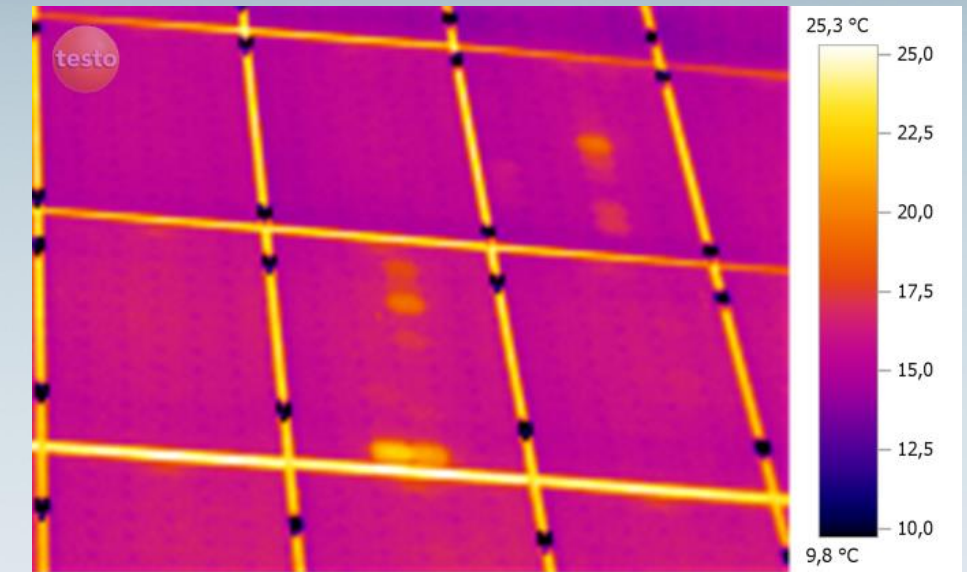
Kontakthiba a vezető réteg és az áramgyűjtő sínrendszer között

- A termelt energia "elakad"
- Lokális érintkezési hiba - hőfejlődés
- Hatásfok csökkenés

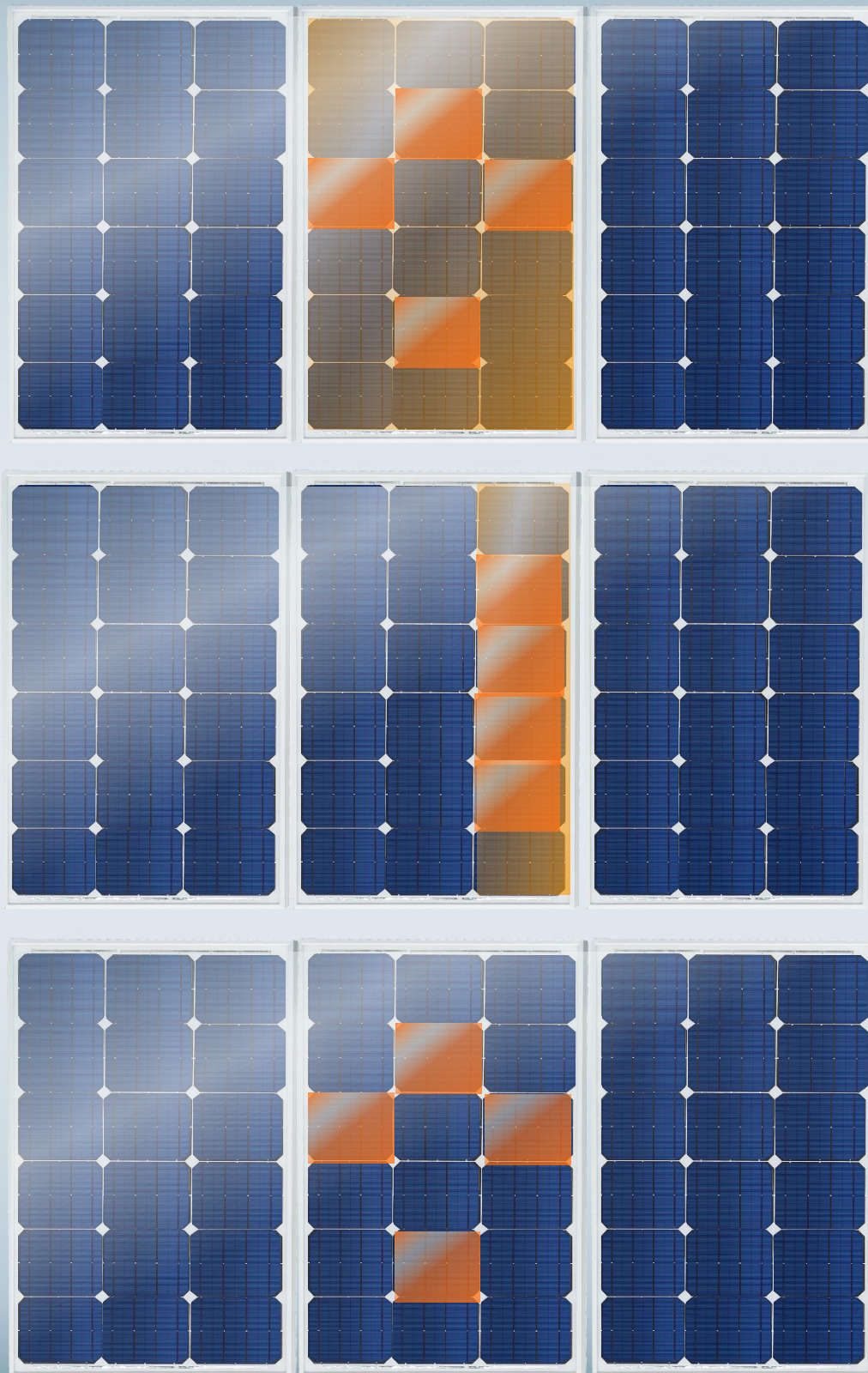
**Réteghibák gyártási hibák miatt
→ Hatásfok csökkenés**



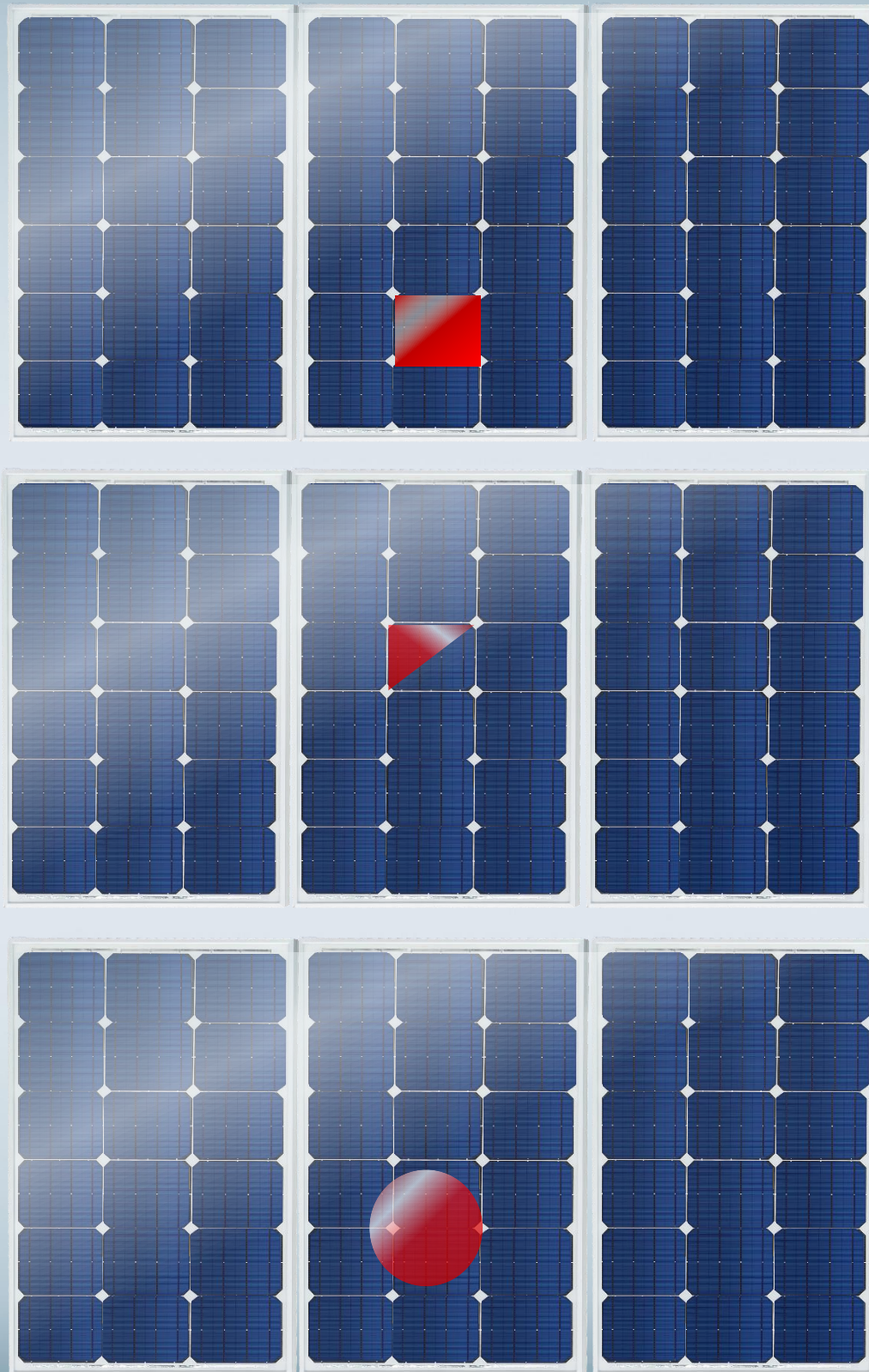
- Eltérő teljesítményű napelem cellák gyárilag hibás beépítése egy napelem modulba - hatásfok csökkenést okoz
- Különböző paraméterekkel rendelkező cellák - nem összeillők, teljesítményük nem egyezik
- A soron belül a leggyengébb cella határozza meg a max. áramot
- Ugyanez a hiba előfordulhat modul szinten több string esetében és modulok szintjén is - oka a soros kapcsolás
- Előfordulhat, hogy a hiba és annak hatása a gyárilag megengedett teljesítményváltozás határértékein belül marad



Egy soron belül a cellák közül valamelyik nem érintkezik, akkor a teljes sor kiesik a termelésből!



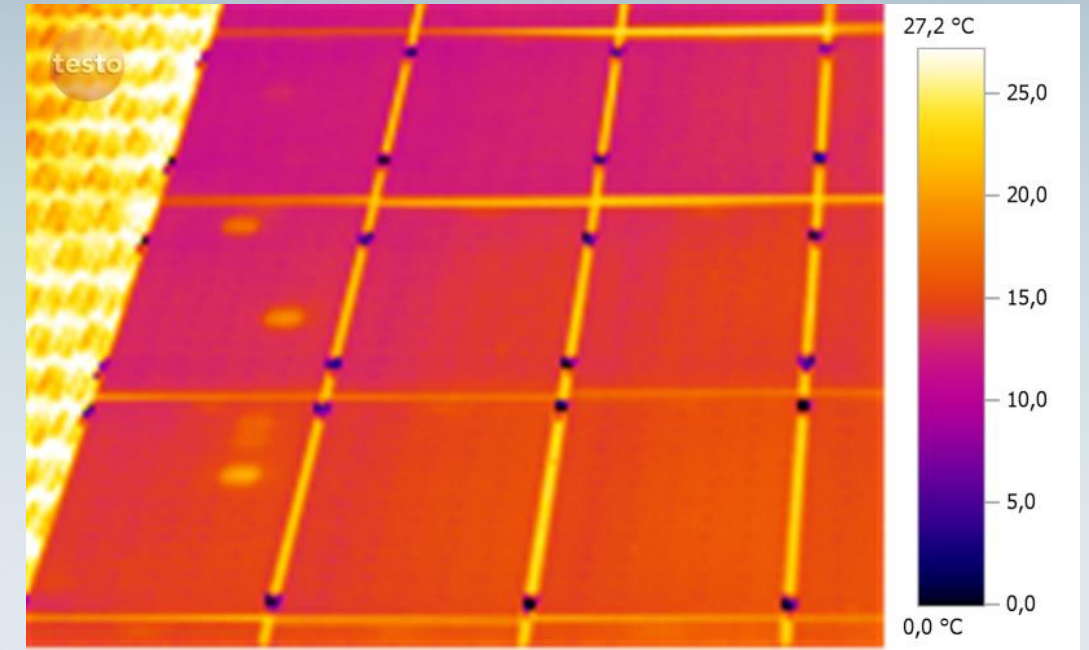
Leírás	Lehetséges hiba	Lehetséges ok	Hatás	Megjegyzés
Egy teljes modul magasabb hőmérsékletű	Nem működő bypass diódák	Modul felemésztí a megtermelt áramot	Hatásfokcsökkenés a teljes rendszeren	
A modulon egy sor túlmelegedett	Egy cella a soron rövidzárat képez	Egy bypass dióda sérült	Hatásfokcsökkenés a teljes soron	Hot-Spot látható a hőképen
A modul különböző celláinak túlmelegedése	Eltérő elektromos paraméterekkel rendelkező cellák	Gyári hiba	A modul teljesítménye jóval kevesebb, mint a gyári specifikációban megadottak Bypass diódák tönkre mehetnek	„Patchwork minta”



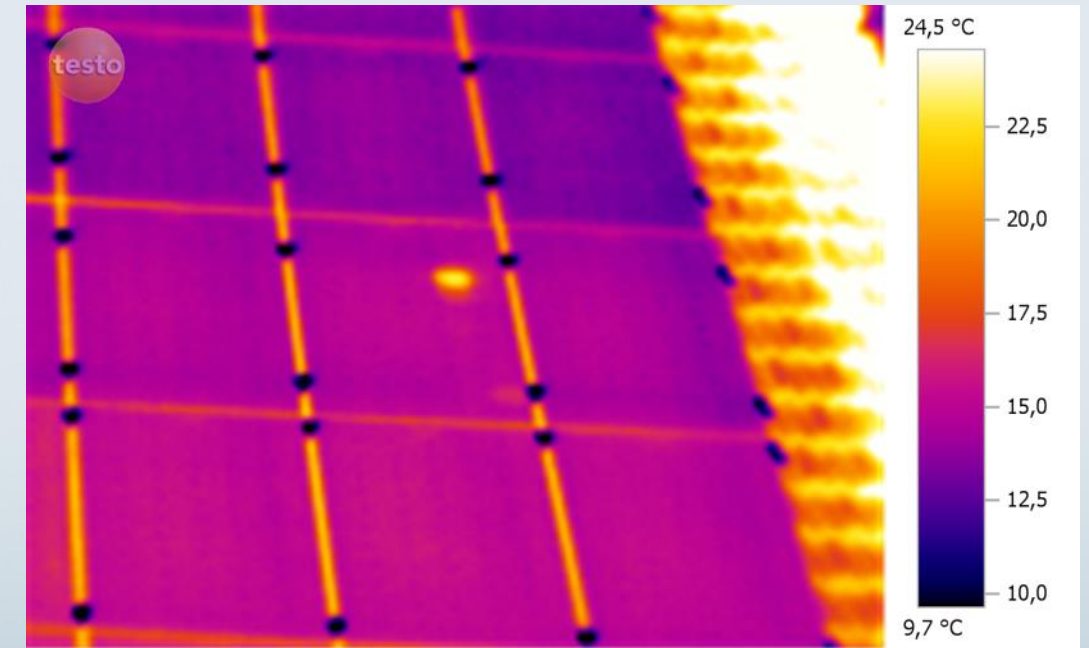
Leírás	Lehetséges hiba	Lehetséges ok	Hatás	Megjegyzés
Egy cella túlhevült		Árnyékolás Sérült cella	Nem feltétlenül csökken a hatásfok	További vizsgálat szükséges
Egy része a cellának túlhevült	Cella sérülés	Fizikai behatás	Drasztikus hatásfok csökkenés	
Folt melegedése	Szennyeződés Cella sérülés	Árnyékolás (pl. madárürülék) Konstrukciós hiba	Hatásfok csökkenés, Függ a leárnyékolt felülettől Hatásfok csökkenés, Függ a sérült felülettől	További vizsgálat szükséges A sérülés hőkamerás méréssel érzékelhető

Távoli mérés

Magas geometrikus felbontás
köszönhetően a teleobjektívnek

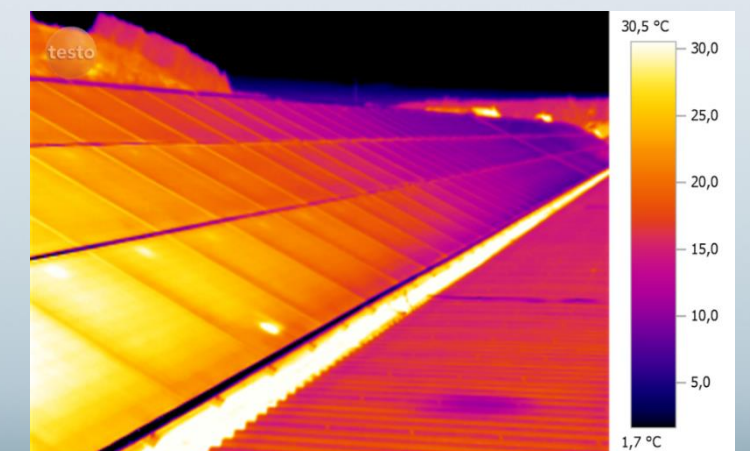
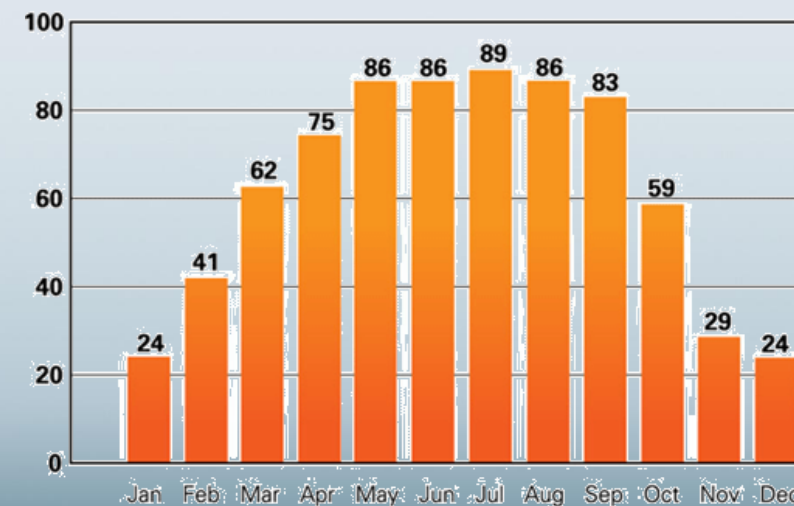


Nem szükséges felmászni a tetőre!



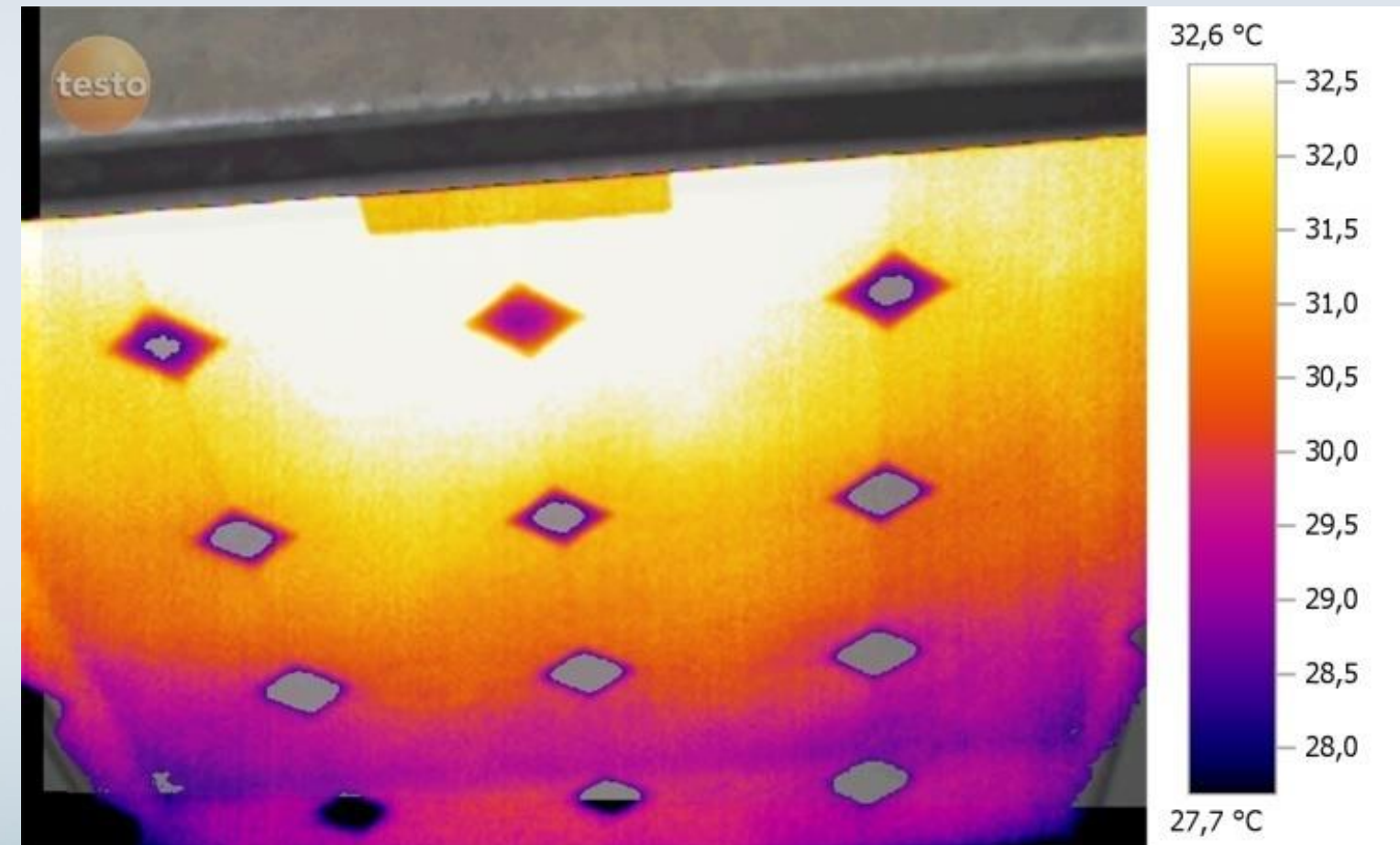
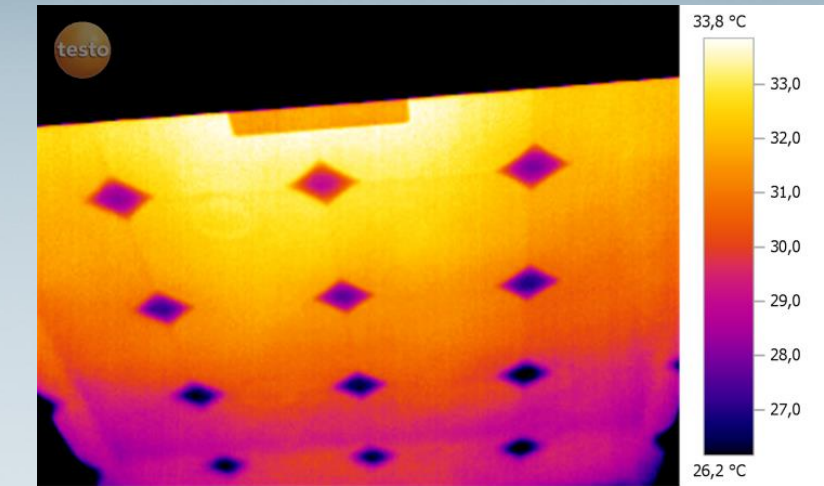
Az ideális időjárás

- felhőmentes napos száraz idő
 - lehetőség szerint alacsony környezeti hőmérséklet
 - intenzív napsugárzás
 - 500-600 W/m² napsugárzás intenzitás
-
- A hőkamera és a modul síkjának szöge 60°-120°
→ ideális 90°
 - Távolság a hőkamera és a modul között 2-3 m (függ a felbontástól)
 - Az emissziós tényező elhanyagolható, mivel a hőmérséklet különbségeket vizsgáljuk
 - A kamera detektorának megóvása érdekében figyelni kell a reflexióra (nem érheti közvetlenül a visszatükröződött napsugárzás)



- Nincs probléma a reflexióval
- Nem sérül a hőkamera detektora a napsugárzástól
- Magasabb emissziós tényező
- A hőmérséklet eloszlás alulról ugyanúgy ellenőrizhető!

Mint termográfus bővítse ki látómezejét!



Milyen előnyökkel bírnak a Testo hőkamerái napelemes méréseknél

- Magas termikus érzékenység (akár **30mK**)
- Széles mérési tartomány (akár -30° C → +1200° C)
- **Kiváló felbontás – SuperResolution** technológiával 4x élesebb képminőség (akár 1280 x 960 pixel)
- Szolár mód (megadható a napsugárzás mértéke)
- Automatikus **HotSpot** és ColdSpot kijelzés
- Forgatható markolat és kijelző
- Nagy látószögű, tele- és szuper-tele objektív
- **Panorámakép** és **SiteRecognition** (mérési hely azonosítás) funkciók
- Teljesen radiometrikus videó készítése, valós idejű hőfolyamatok rögzítése
- Hangjegyzet funkció
- Digitális Zoom + automatikus, motoros vagy manuális fókuszlási lehetőség
- **Jegyzőkönyv varázsló**, IRSoft elemző szoftver, testo Thermography App applikáció
- **Magyar nyelvű terméktámogatás és szoftver**
- Opcionális ISO kalibrálási lehetőség

Dokumentáció készítése

- IRSoft számítógépes elemző szoftverbe beépített Jegyzőkönyv varázsló segítségével
- testo Thermography applikáció használatával közvetlenül okos eszközön

... a gyártó felé
... az ügyfél felé
... referenciának

Testo IRSoft

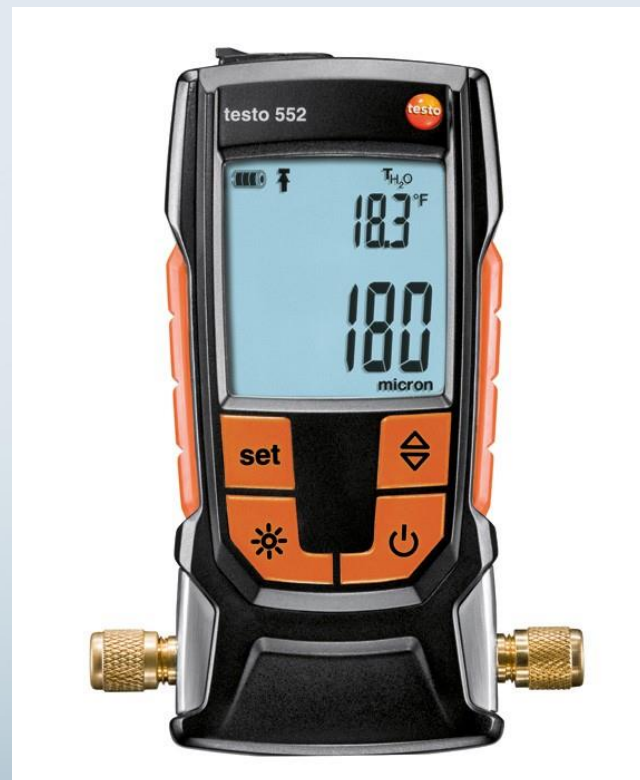


Testo Thermography App



testo 570 - Digitális szervizcsaptelep szett

- 40 féle műszerbe integrált hűtőközeg felismerése
- Túlhevülés és utóhűtés valós idejű mérése
- Mérési adatok rögzítése akár 999 órán át. Az adatok az EasyKool szoftver segítségével PC-n kiértékelhetők



testo 552 - Digitális vákuummérő műszer Bluetooth kapcsolattal

- Mérési adatok vizsgálata a testo Smart Probes App segítségével
- Mért adatok ellenőrzése az applikációban
- Rendkívül precíz, erős és praktikus műszer- fényriasztással és háttérvilágítású kijelzővel
- Mér nyomást és automatikusan kiszámítja a H2O elpárolgási hőmérsékletet

testo 324 - nyomásmérő és gáyszivárgás vizsgáló műszer

- Egyszerű összeszerelés, a jogilag előírt mérési menük könnyű használata (pl.: TRGI 2008 előírás)
- Rendkívül pontos DVGW konform mérési eredmények
- Gázvezetékek szivárgás biztosságának ellenőrzése a TRGI 2008 előírásnak megfelelően, valamint és folyékonygáz vezetékek ellenőrzése a TRF 2012 előírás szerint
- Az automatikus nyomáspróba könnyű használata; gyors és egyszerű adattárolás





Testo hőkamera választék



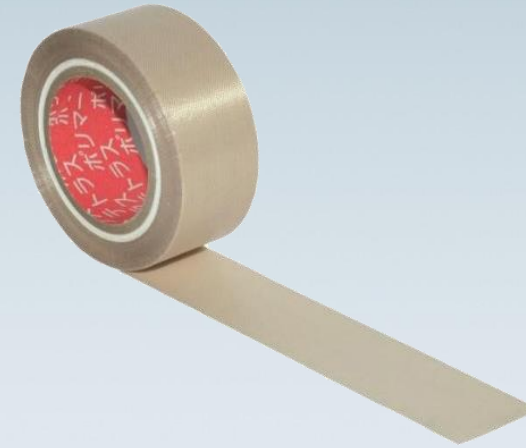


	testo 865	testo 868	testo 871	testo 872
Detektor felbontás	160x120	160x120	240x180	320x240
Felbontás SuperResolution funkcióval	320x240	320x240	480x360	640x480
Termikus érzékenység (NETD)	< 120 mK	< 100 mK	< 90 mK	< 60 mK
Méréstartomány	-20 ... +280 °C	-30 ... +100 °C 0 ... +650 °C	-30 ... +100 °C 0 ... +650 °C	-30 ... +100 °C 0 ... +650 °C
Képfrekkvencia	9 Hz	9 Hz	9 Hz	9 Hz
Objektív látószöge	31° x 23°	31° x 23°	35° x 26°	42° x 30°
Fókusz	Fix	Fix	Fix	Fix
App kapcsolat	-	✓	✓	✓
IFOV jelzés	✓	✓	✓	✓
Lézerjelölés (hibamentes)	-	-	-	✓
Digitális Zoom	-	-	-	✓
Beépített dig. Fényképezőgép	-	-	✓	✓
Testo SkálaAsszisztens	✓	✓	✓	✓
Bluetooth csatlakozás	-	-	✓	✓
Testo Emisszió Asszisztens	-	✓	✓	✓
Izoterma funkció	-	-	-	✓
Auto Hot/Cold Spot felismerés	✓	✓	✓	✓

✓ Alaptartozék



Testo 865/868/871/872 hőkamera kiegészítői



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.

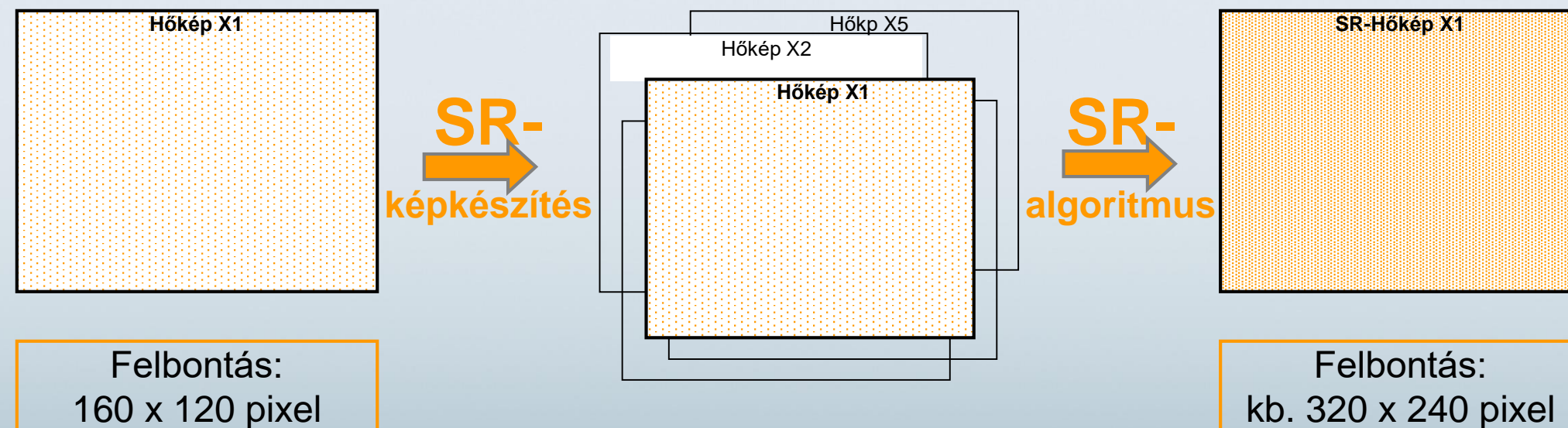
A SuperResolution funkcióval négyszer annyi pixel érhető el, tehát a felbontás effektív megduplázódik.

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.

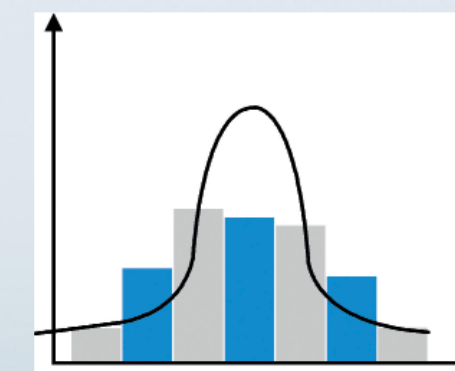
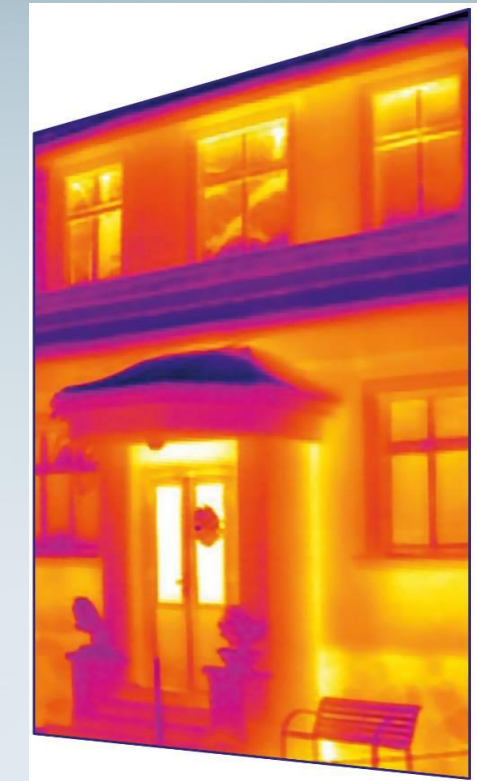


160 x 120 pixels helyett
320 x 240 pixel

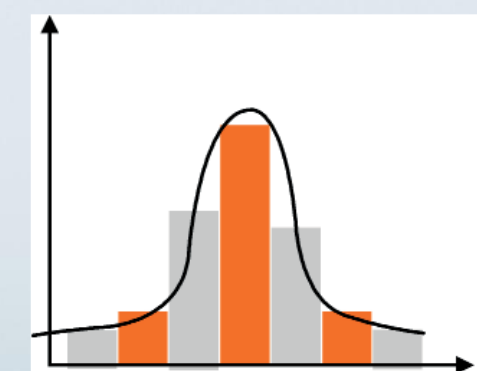
vagy 320 x 240 pixel
helyett **640 x 480** pixel.



SR-
technológiával



A kijelző felbontásának növelése nem eredményez jobb képminőséget.



Jobb képminőség a testo SuperResolution révén



testo Thermography App előnyei:

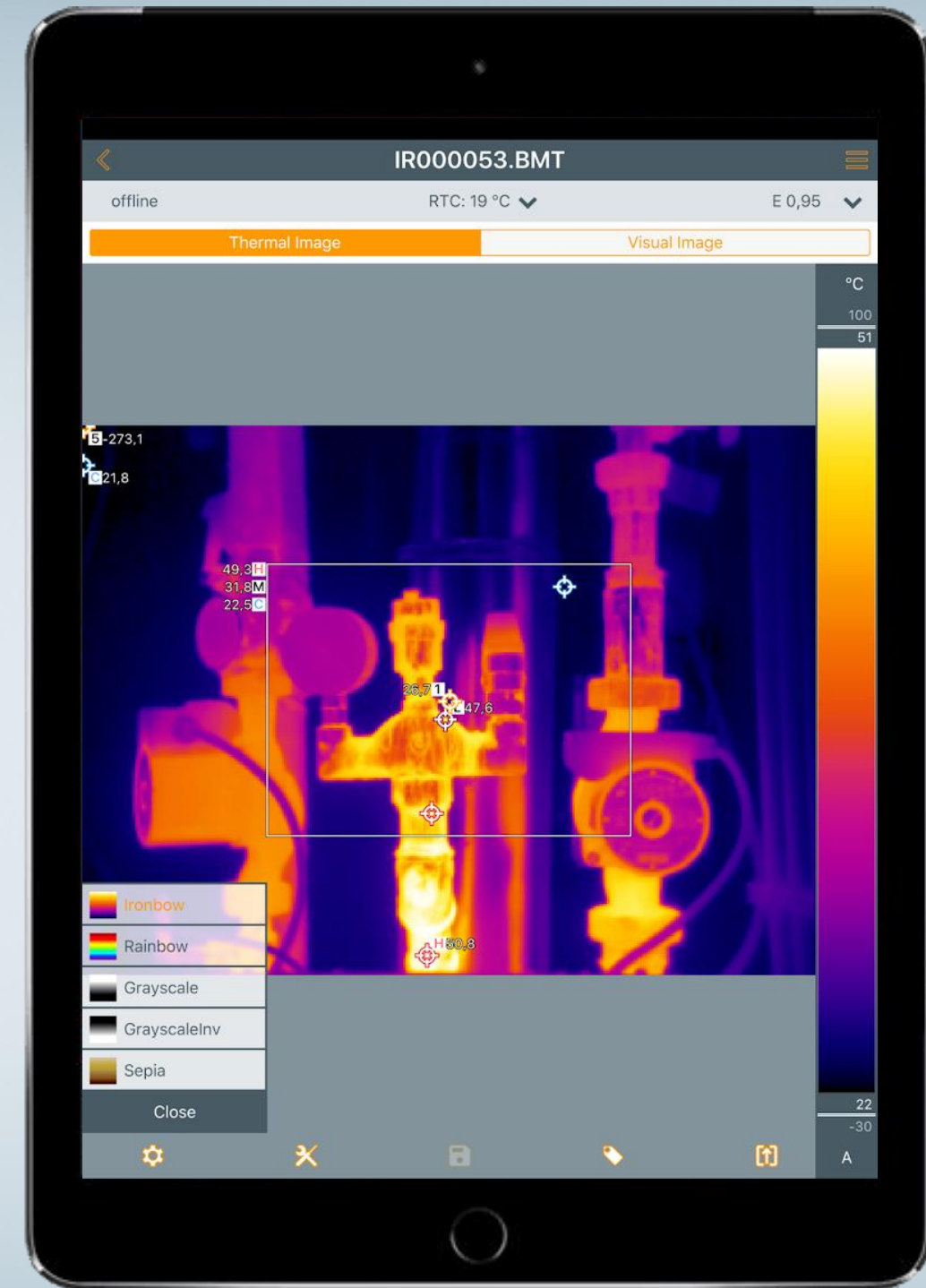
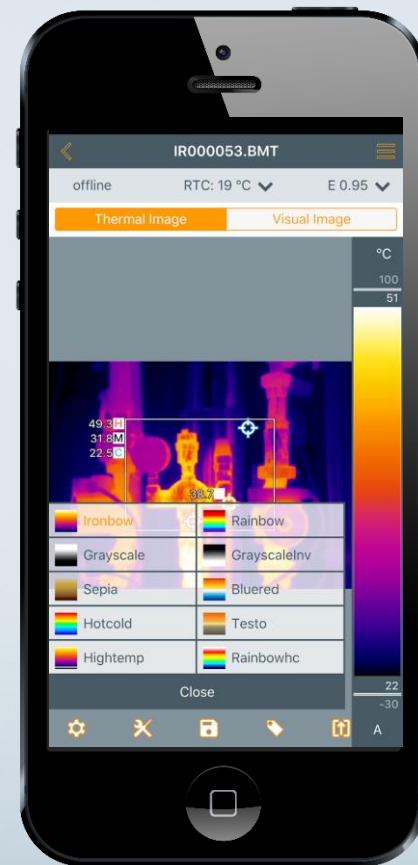
- Második kijelzőként funkcionál
- Távvezérelési funkció
- Díjmentes, Android és iOS kompatibilis applikáció
- További mérési pontok rendelése a hőképekhez
- Vonalmenti hőeloszlás megjelenítése
- Megjegyzések hozzáadása a hőképekhez
- Jelentések készítése PDF formátumban
- Exportálás CSV, JPG és PDF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





testoThermography App

Be sure. **testo**

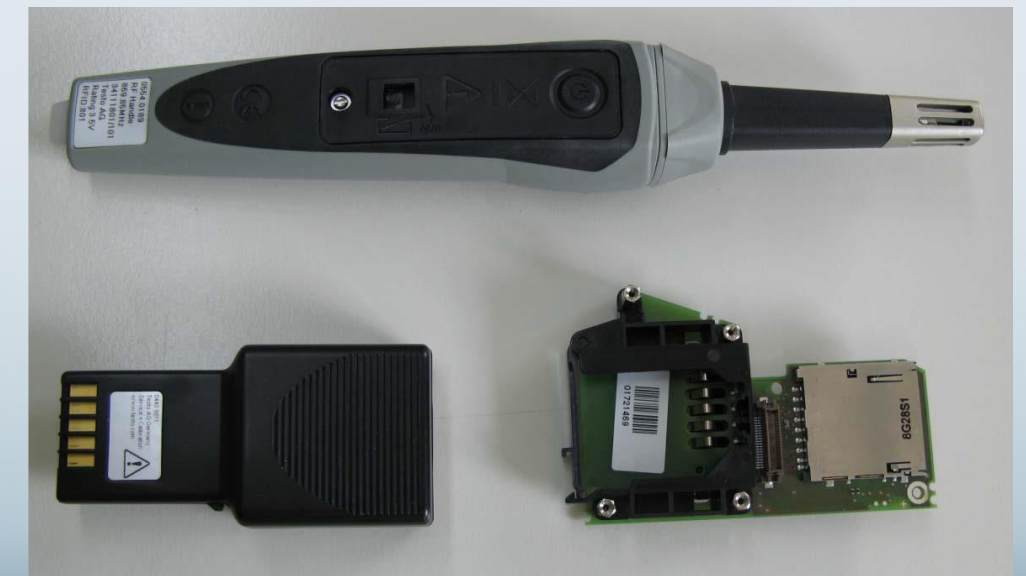
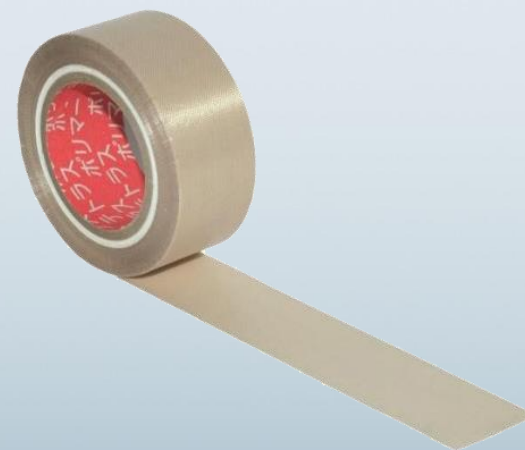
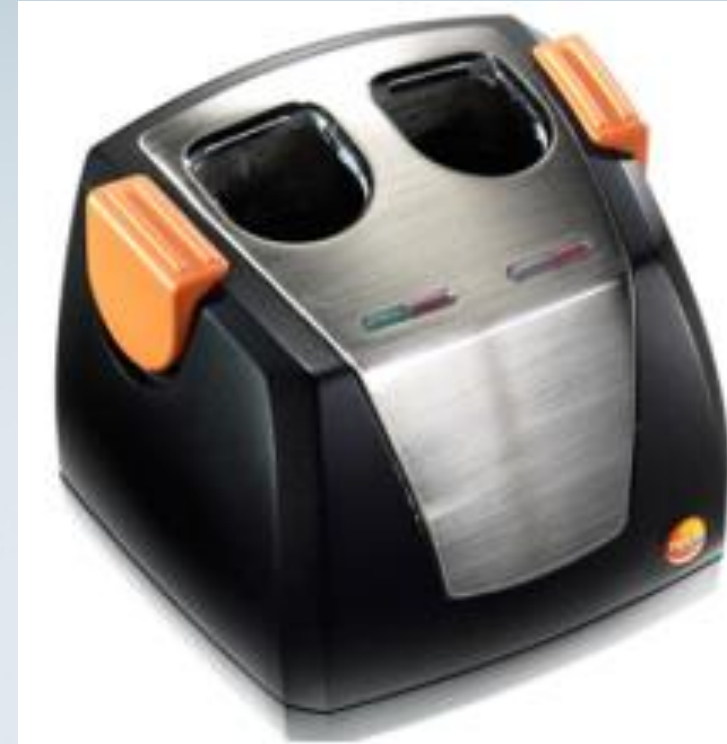




	testo 875	testo 882
Detektor felbontás	160x120	320x240
Felbontás SuperResolution funkcióval	320x240	640x480
Termikus érzékenység (NETD)	< 50 mK	< 50 mK
Méréstartomány	-30 ... +100 °C 0 ... +350 °C	-30 ... +100 °C 0 ... +350 °C
Magas hőmérséklet mérés	+350 ... +550 °C(OPCIÓ)*	+350 ... +550 °C(OPCIÓ)
Képfrissítési frekvencia	33 Hz	33 Hz
Objektív látószöge	32° x 23° 9° x 7°*	32° x 23°
Cserélhető objektív	✓*	-
Fókusz	Kézi	Kézi/ Motoros
Lézerjelölés (hibamentes)	✓*	✓
Beépített dig. Fényképezőgép	✓	✓
Auto Hot/Cold Spot felismerés	✓	✓
Hangjegyzet	Vezetékes*	Vezetékes
Felületi nedvesség megjelenítése	✓*	✓
Beépített PowerLed-ek	✓*	✓
Szolár mód	✓	✓

✓ Alaptartozék *Csak 875-2i műszernél

Testo 875 hőkamera kiegészítők



Testo 885 hőkamera tulajdonságai

	testo 885
Detektor felbontás	320x240
Felbontás SuperResolution funkcióval	640x480
Termikus érzékenység (NETD)	< 30 mK
Méréstartomány	-30 ... +100 °C 0 ... +350 °C 0 ... +650 °C
Magas hőmérséklet mérés	+650 ... +1200 °C(OPCIÓ)
Képfreccsítési frekvencia	33 Hz
Objektív látószöge	30° x 23° 25° x 19° 11° x 9° 5° x 3,7°
Cserélhető objektív	✓
Fókusz	Kézi/Autó fókusz
Lézerjelölés (hibamentes)	✓
Beépített dig. Fényképezőgép	✓
Auto Hot/Cold Spot felismerés	✓
Hangjegyzet	Bluetooth/Vezetékes
Felületi nedvesség megjelenítése	✓
Szolár mód	✓
Teljesen radiometrikus videó rögzítés	✓(OPCIÓ)
Elforgatható érintőkijelző	✓
Elforgatható markolat	✓
SiteRecognition mérési hely beazonosítás funkció	✓
FeverDetection közegészségügyi funkció	✓(OPCIÓ)
HDMI interfész	✓
Panorámakép asszisztens	✓
Beépített PowerLED-ek	✓

✓ Alaptartozék *Csak 875-2i műszernél



SuperResolution

⇒ Testo szabadalom!

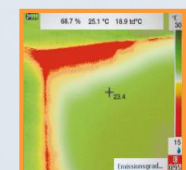


Panorámakép funkció



Felületi nedvességeloszlás

⇒ Testo szabadalom!



SiteRecognition



Kihajtható-forgatható érintőkijelző

Programozható gombok

3,1Mp kamera

2x LED világítás



HDMI interfész



Forgatható markolat



Teljesen radiometrikus videó-felvételi mód

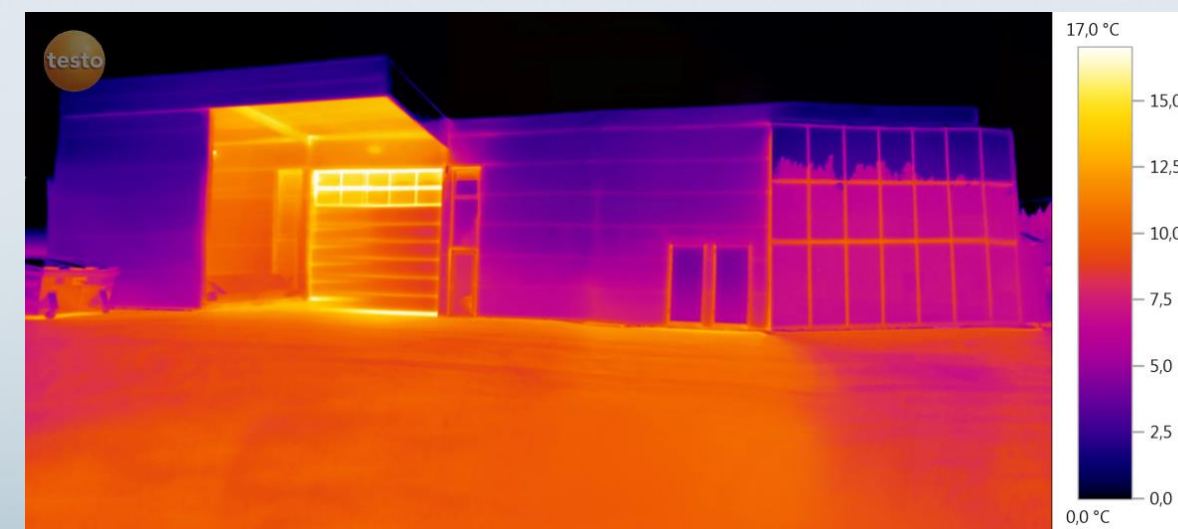
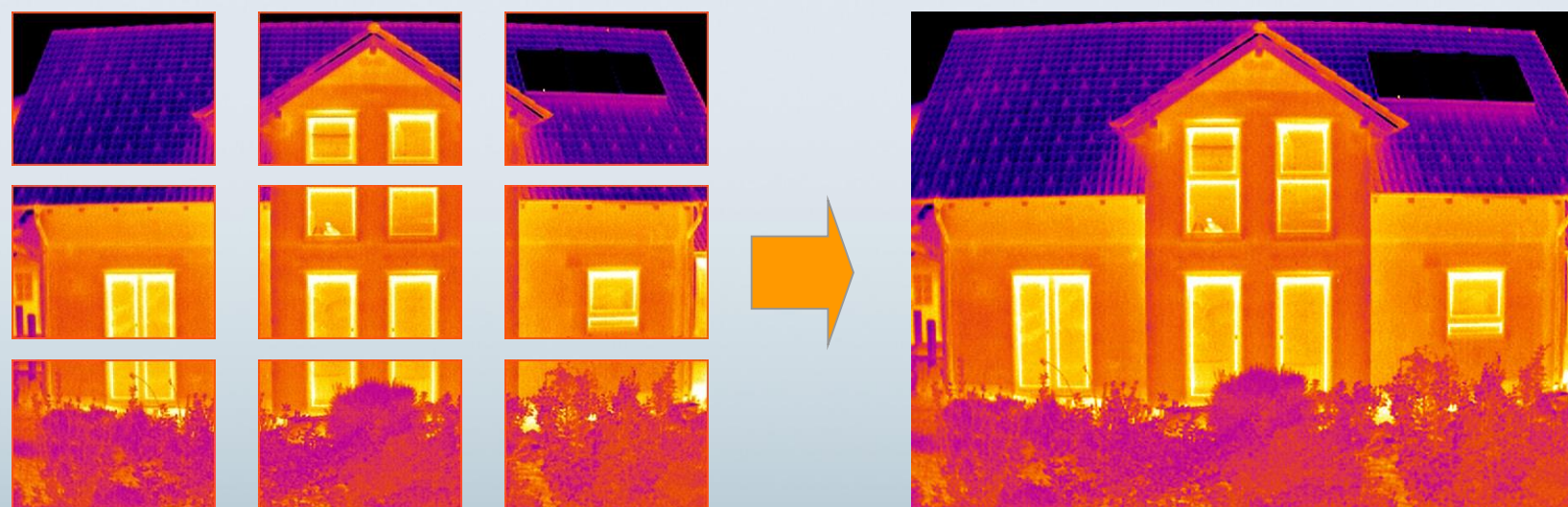
Cserélhető objektív

- Testo 885: 30°x23° / 25°x19° / 11°x9° / 5°x3,7°
- Testo 890: 42°x32° / 25°x19° / 15°x11° / 6,6°x5°

Lenyűgöző felbontás

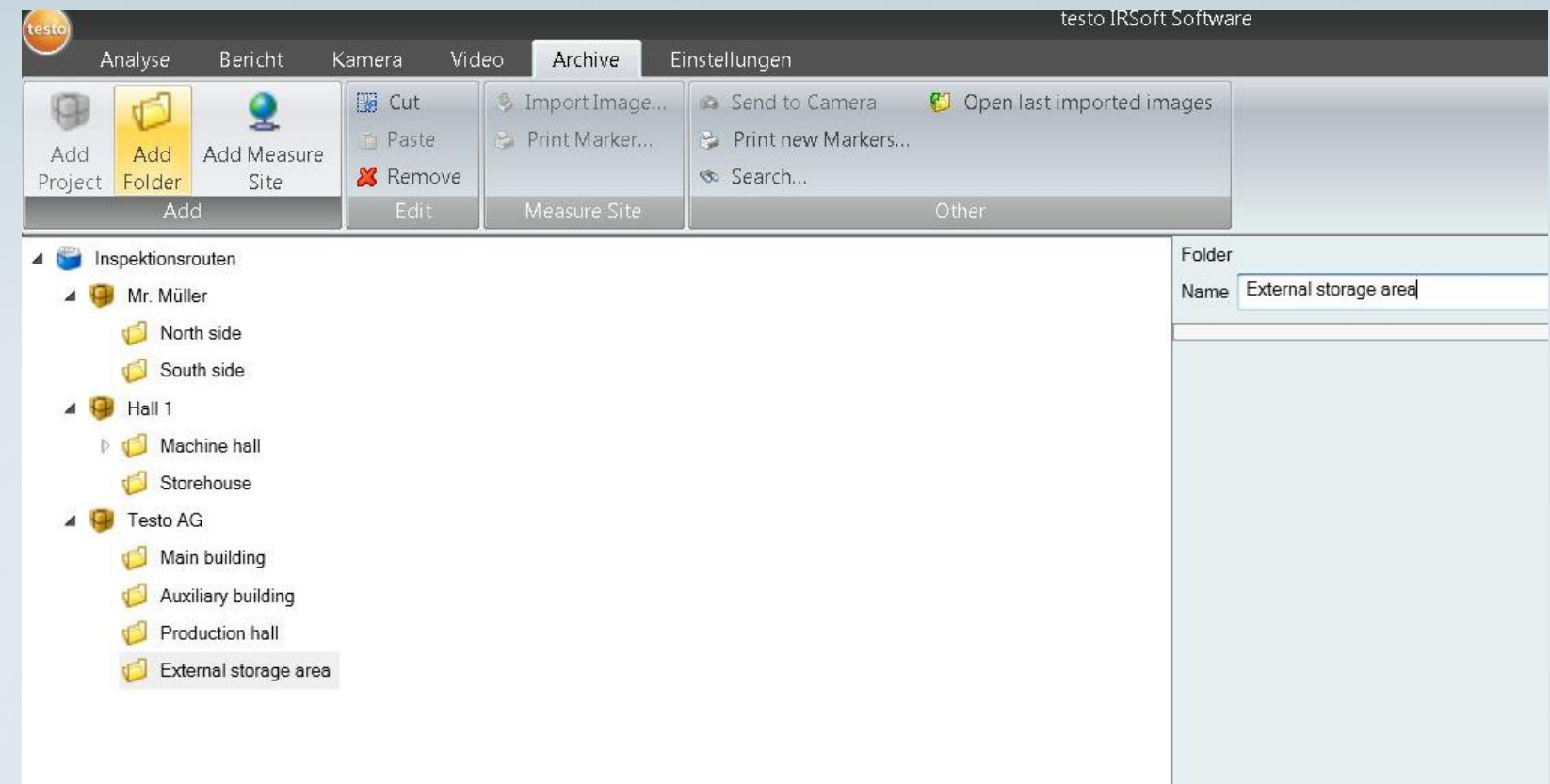
- Testo 885: 320x240 / SR 640x480
- Testo 890: 640x480 / SR 1280x960

- 3 x 3 képből összerakva (3x nagyobb látómező és ugyanakkora IFOV.
Tehát: Készítsen képeket, amelyek tartalmazzák az összes részletet és egyben tartalmazzák a komplett vizsgálandó felületet)
- a varázsló segítségével az egyes hőképek átlapolással összehangolhatók
- a számítógépen keresztül a képeket automatikusan összefűzi
 - Részletek és a hőképek kiértékelése
- A részképek szükségesek a jelentés elkészítéséhez
- A panorámakép varázsló nem engedi hibás panorámakép elkészítését. Biztosítja, hogy a felület teljes mértékben ellenőrizve legyen és utólag a számítógépen sem igényel erőfeszítést a panorámakép megjelenítése.



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!

Az opcionális folyamatelemző csomag a teljesen radiometrikus videómérésből és a képszekvencia rögzítésből áll, közvetlenül a hőkamerában. A terepen is rögzíthet képszekvenciákat PC csatlakozás nélkül, amiket később az IRSoft elemzőszoftverrel elemezhet ki.

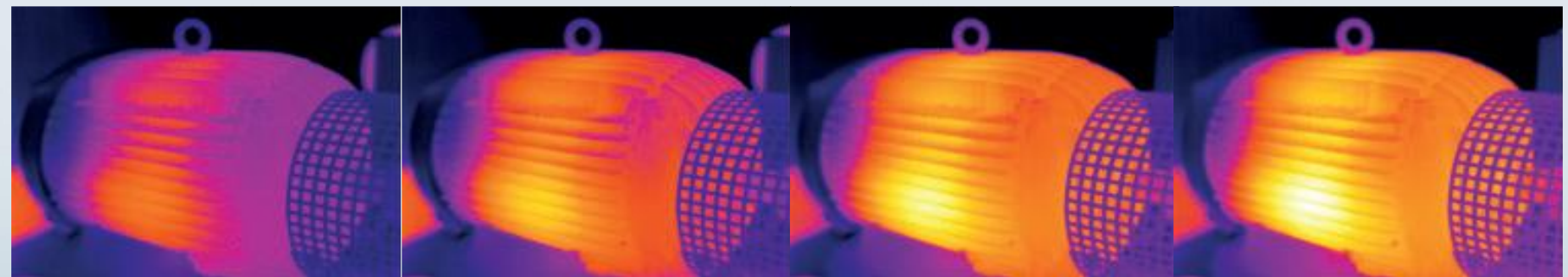
Teljesen radiometrikus videómérés előnyei PC-vel:

- Adattovábbítás PC-re
- Távoli vezérlés PC-ről
- Tárolt szekvenciák és videók elemzése



A teljesen radiometrikus videómérés segítségével lehetőség van radiometrikus mérési adatok streamelésére akár 25 Hz-en, továbbá akár a távoli használatra is.

A videó rögzítése közben állóképek készítésére is van mód, amelyek JPEG formátumban menthetők.



Elektromos motor különböző terhelések alatt.

A képszekvencia rögzítés révén szabadon választott időközönként mérheti és rögzítheti a hőmérsékletváltozásokat

Képszekvencia rögzítése a műszeren:

- Tárolás közvetlenül a műszerben, vezetékek nélkül
- PC nélkül is működtethető

A mentés történhet teljesen radiometrikus videó formátumban (.vmt), vagy képszekvencia formátumban (.bmt), valamint lehetséges a megegyező valós képek mentése is.

A legkisebb időintervallum 3 másodperc, a leghosszabb 1 óra 59 perc.

A képszekvencia rögzítés több módon is elindulhat:

- Manuálisan
- Határérték átlépésnél
- Időzítővel





	Sztenderd objektív	25° objektív	Teleobjektív	Szuper-Teleobjektív
Látószög (FOV)	30° x 23°	25° x 19°	11° x 9°	5° x 3,7°
Geometrikus felbontás (FOV)	1,7 mrad	1,36 mrad	0,6 mrad	0,27 mrad
IFOV _{geo} Legkisebb érzékelhető objektum 5m-ről	8,5 mm	6,8 mm	3 mm	1,35 mm
IFOV _{mért} Legkisebb mérhető objektum 5m-ről	25,5 mm	20,4 mm	9 mm	4,05 mm
Minimum fókusztávolság	0,1 m	0,2 m	0,5 m	2,0 m
Értékek testo SuperResolution technológiával (pixel/IFOV)	640 x 480 pixel / 1,06 mrad	640 x 480 pixel / 0,85 mrad	640 x 480 pixel / 0,38 mrad	640 x 480 pixel / 0,17 mrad



	Testo 885 X1	Testo 885 X2 Szett	Testo 885 X3 Szett	Testo 885 X4	Testo 885 X5 Szett	Testo 885 X6 Szett
Választható objektív 30°x23° / 25°x19° / 11°x9°	1 db	2 db	3 db	-	1 db	2 db
Szuper-Teleobjektív	(-)	(-)	(-)	✓	✓	✓
Speciális lencsevédő	(-)	✓	✓	(-)	✓	✓
Li-Ionos pótakkumulátor	(-)	✓	✓	(-)	✓	✓
Asztali gyorstöltő	(-)	✓	✓	(-)	✓	✓
Magas hőmérsékletmérés	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Felületi nedvességmérés külső érzékelővel	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Folyamatelemző csomag	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
FeverDetection funkció	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

✓ Alaptartozék (-) Opcionálisan rendelhető

testo IRSoft szoftver

Elemzés Jelentés Kamera Video Archiv **Beállítások**

Jelzőfülek
 Átfedő ablakok
 Blokk (profil/hisztogram autom. megjelenítése)

Kép finomítása
 Radiális torzítás korrekció
 Hőmérséklet értékek megjelenítése

°C
 °F

Kék
 Ezüst
 Fekete

Megjelenít
 Elrejt

Autom. frissítés
 Valós kép előnézet

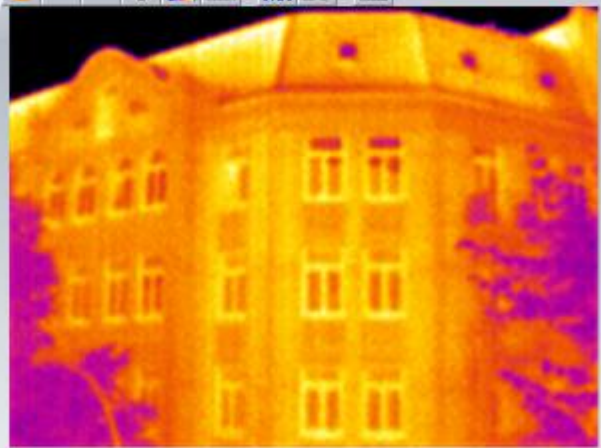
Magyar

Jelentéstervező

Sablonok

IV_880_Building_building shell 36_DE_100526.BMT x IR_880_Building_underfloor heating 1_DE_090812.BMT IR_880_Building_underfloor heating 2_DE_090812.BMT IV_880_Building_critical room corner 3_DE_090812.BMT

Hőkép



Hőmérsékleti skála

Skála: 19,2 (Auto) / 10,3

°C


Határértékek Izotema

Hőkép-jelölések

Sz.	Hőm. [°C]	Emissz.	Ref. hőm. [°C]	Megjegyzés

Megjegyzés

Valós kép



Fekép Hozzáadott kép

testo 880-3 160x120 Pixel Rögzítve: 2009.07.11. 17:11:53 Minimum: 4,6 °C Középtérték: 15,4 °C Maximum: 19,2 °C Méréstartomány: -20,0 °C ... 100,0 °C

testo Elemzés

Megnyitás Fáj

IV_880_Building_bui

Hőkép

C1

14.0 °C
M6
12.8 °C
M5

Hőkép-jelölések

Sz.	Hőm. [°C]
M1	
M2	
M3	
M4	
M5	
M6	
C1	
CS1	

Megjegyzés

Infra és valós ké

TwinPix varázsló

Első lépések Képjelölések **Képbéállítások**

Infra határértékek

Felső határérték használata Alsó határérték használata

16.9 °C 4.6 °C

Infra tartomány

Infra tartomány használata

17.2 °C

Áttűnési szint

Infra kép Valós kép

i Az áttűnési szint beállításával szabályozható az infra és a valós kép átfedtségének intenzitása. Kritikus hőmérsékleti tartományok jelölhetők ki, határértékek és tartományok megadásával.

Mégsem Vissza Kész

Új jelentés



Cég Testo Kft.
 Röppentyű u. 53.
 Budapest

Mérést végezte:
 Példa Vállalat Kft. alkalmazottja
 Telefon: +3612371743
 E-Mail: kapcsolat@testo.hu

Készülék testo 880-3

Megbízó Példa Vállalat Kft.
 Petőfi utca 1.
 Budapest

Mérőhely:
 Példa Vállalat Kft telephelye
 Széchenyi utca 1.
 Budapest
 Mérés napja: 2019.01.01

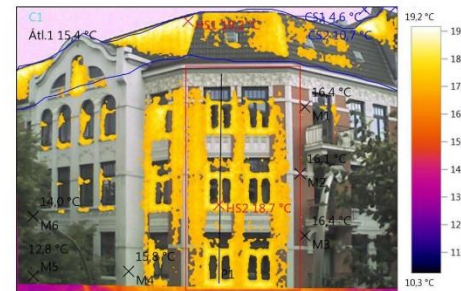
Megbízás Épületdiagnosztika

Oldal 1/3

Új jelentés



Fájl: IV_880_Building_building shell 36_DE_100526.BMT **Dátum:** 2009.07.11.
Objektív típus: Nem elérhető **Objektív széria szám:** **Óra:** 17:11:53



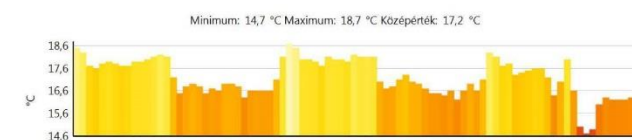
Képparaméterek:

Emissziós tényező: 0,95
Refl. Hőm. [°C]: 20,0

Képjelölések:

Mért objektum	Hőm. [°C]	Emisszió	Refl. Hőm. [°C]	Megjegyzések
Mérési pont 1	16,4	0,95	20,0	-
Mérési pont 2	16,1	0,95	20,0	-
Mérési pont 3	16,4	0,95	20,0	-
Mérési pont 4	15,8	0,95	20,0	-
Mérési pont 5	12,8	0,95	20,0	-
Mérési pont 6	14,0	0,95	20,0	-
Hőmérséklet-korrekcio 1	-	0,95	20,0	-
Hidegpont 1	4,6	0,95	20,0	-
Hidegpont 2	10,7	0,95	20,0	-
Melegpont 1	19,2	0,95	20,0	-
Melegpont 2	18,7	0,95	20,0	-
Átlag terület 1	15,4	0,95	20,0	-

Profilvonal:



Oldal 2/3

Új jelentés



Értékelés:

A mérés során az épület homlokzatának és tetőszerkezetének szigetelésése lett vizsgálva.

2019.01.02. 
 Példa Vállalat Kft. alkalmazottja

Oldal 3/3



testo 868 hőkameránkat a fűtési szezon promóciónk ideje alatt kedvezményesen vásárolhatja meg. A promóció időtartama 2019. szeptember 1. - 2019. december 31. Az ez idő alatt feladott megrendelések esetén a hőkamera ára 485.680 Ft + ÁFA helyett csak 395.680 Ft + ÁFA. A promóciós hőkamera rendelési száma: 0560 8681.

Köszönöm a Figyelmet!