

Be sure. **testo**



**Ghid practic
Termografia pentru
dezvoltatorii din
domeniul constructiilor.**

Introducere.

Schimbările climatice și cererea din ce în ce mai mare de energie, în contextul în care resursele energetice fosile sunt tot mai rare, reprezintă una din cele mai mari provocări la nivel global. Ca urmare a faptului că sectorul construcțiilor implică o proporție relevantă de emisii, sunt implicit necesare diverse eforturi speciale în acest context, în special pentru realizarea obiectivelor internaționale în ceea ce privește politica în domeniul climei.

O mare parte din necesarul de energie pentru încălzire este pierdut ca urmare a pereților izolați în mod necorespunzător sau a acoperișurilor și ferestrelor slab izolate. Prin urmare, asigurarea unei izolații eficiente economisește costurile și protejează mediul înconjurător prin emisii minime de CO₂. Termografia a fost dezvoltată spre a servi drept metodă de verificare a stării curente a clădirilor și a potențialului de economisire a energiei. Atât «punctele slabe» care nu sunt evidente, cât și implementarea defectelor pot fi identificate în mod non-distructiv, fiind posibilă inclusiv determinarea cauzelor acestora.



Cuprins.

Potențialul de economisire a energiei: stimulente pentru industria construcțiilor, pentru proprietarii de imobile și pentru aspecte legate de mediu.	4
Termografia ca mijloc eficient de măsurare pentru sectorul construcțiilor.	5
Condiții și cerințe.	10
Rezumat.	12
Avantajele unei astfel de investiții.	12
Caracteristici tehnice ale unei camere de termoviziune.	13
Camerele de termoviziune testo 871, testo 872, testo 875i și testo 883.	16

Potențialul de economisire a energiei: stimulente pentru industria construcțiilor, pentru proprietarii de imobile sau pentru aspecte legate de mediu.

Ca urmare a faptului că actualmente se acordă tot mai multă atenție aspectelor legate de metodele eficiente din punct de vedere energetic destinate construcțiilor noi, în cazul clădirilor deja existente mai e încă de parcurs o cale destul de lungă pentru a atinge media în ceea ce privește consumul de energie al acestora: identificarea unui potențial de economisire a energiei prin acțiuni de recondiționare și modernizare este în continuare esențială. Îmbunătățirea standardului energetic al clădirilor aflate în proprietate - de exemplu - prin izolare termică sau prin montarea de noi ferestre, reprezintă de asemenea o economie de costuri atât pentru proprietarii de imobile, cât și pentru chiriași. Termografia joacă un rol extrem de important atât în cadrul proceselor de recondiționare bazată pe energie, de exemplu identificarea punților termice și a altor defecte și inconsistențe la nivel de clădire, cât și în contextul procedurilor de verificare a măsurilor deja implementate.

Termografia ca mijloc eficient de măsurare pentru sectorul construcțiilor.

Termografia este o metodă nedestructivă de testare și măsurare, bazată pe radiații infraroșii invizibile în cazul ființelor umane. Aceasta a devenit un aspect ferm stabilit în industria construcțiilor, ca urmare a faptului că ne permite să concluzionăm cu certitudine referitor la modul de izolare termică și la potențiale inconsistențe de natură structurală, așa cum sunt și punțile termice, totul cu ajutorul camerelor de termoviziune- imagini procesate electronic pe un ecran, unde diferite tonuri de culoare corespund distribuției radiației infraroșii pe suprafața măsurată. Aceasta poate fi implementată ca termografie atât în interior cât și în exterior și deservește cu succes o gamă largă de aplicații posibile:

- Proiectare structurală: construcții noi, recondiționare și restaurare de clădiri deja existente, conservare de monumente și controlul calității
- Consultanță în domeniul energiei
- Servicii privind sistemele tehnice ale clădirilor, inclusiv sistemele de protecție împotriva incendiilor

Termografia în domeniul construcțiilor este relevantă, printre altele, pentru următoarele grupuri de interese:

- Societăți imobiliare, specialiști în materie de proiectare structurală, arhitecți, firme de instalații, experți imobiliari, ateliere
- Cumpărători, proprietari și chiriași

Metode și arii de aplicabilitate.

În general, termografia în cazul stratului exterior al clădirilor este realizabilă și din interior. Scopul propriu-zis al unei analize termografice, modul de proiectare a clădirilor și condițiile specifice de mediu influențează, în ultimă instanță, alegerea finală a metodei optime. În cazul fațadelor și acoperișurilor ventilate, măsurarea se realizează, în general, dinspre interior, iar detectarea pierderilor de energie intermitente rezultate din căldura de convecție – cauzată de defectele de izolare - este posibilă din exterior. În cazul altor fațade, incluzând aici - de exemplu - și construcțiile semi-prefabricate cu schelet din lemn, se efectuează în mod normal o inspecție atât a stratului extern cât și a celui intern.

Termografia în cazul stratului extern al clădirilor

Termografia de exterior facilitează evaluarea rapidă din punct de vedere energetic a întregului strat exterior al unei clădiri. Aceasta oferă o privire de ansamblu asupra căldurii degajate de perețele exterior, fiind prin urmare folosită în mod predominant în procesele de localizare a «punctelor slabe», precum:

- punți termice,
- scurgeri,
- defecte de izolare și
- degradări ale stratului de acoperire al clădirii, datorate în general umezelii.

Cu toate acestea, circumstanțele în ceea ce privește o astfel de perspectivă impun ca termografia de exterior să poată fi folosită și la verificarea acoperișurilor, însă doar într-o măsură limitată. De regulă, analiza termografică a stratului exterior al clădirilor are aplicabilitate în cazul reprezentării preliminare pe bază de imagini a modului de distribuire a temperaturii și a consecințelor care pot rezulta în viitor. Măsurătorile la interior sunt de asemenea efectuate cu scopul de a obține rezultate ferme, utile și semnificative. Domeniile de aplicare pentru termografia exterioară includ:

Localizarea punților termice

Punțile termice sunt printre defectele de construcție legate de căldură care apar cel mai frecvent. Punțile termice sunt considerate a fi zone localizate prin care căldura este transportată mult mai rapid către exterior decât prin celelalte



Vizualizarea pierderilor de energie

componente. Acestea cauzează, în primul rând, o pierdere considerabilă de energie și în al doilea rând, chiar și condens, care - la rândul său - poate duce la formarea mușgaiului. Punțile termice se formează în mod frecvent în

- balcoane,
- rame pentru geamuri și glafuri,
- tavane cu profil tubular, confecționate din beton armat și
- componente neizolate.

Localizarea caracteristicilor structurale ascunse în construcții noi, clădiri vechi și clădiri istorice

Termografia de exterior oferă o metodă rapidă pentru detectarea posibilelor defecte de ordin structural. Aceasta facilitează și identificarea scheletelor din lemn pentru construcții acoperite cu

tencuială decorativă minerală. Imaginea în infraroșu indică inclusiv acele suprafețe în care integritatea tencuielii este îndoielnică. Este ideal să inițiați o analiză termografică la aproximativ două ore după apusul soarelui.

Investigarea daunelor cauzate de apă

Termografia de exterior poate oferi indicații utile cu privire la cauza sau impactul pagubelor cauzate de apă.

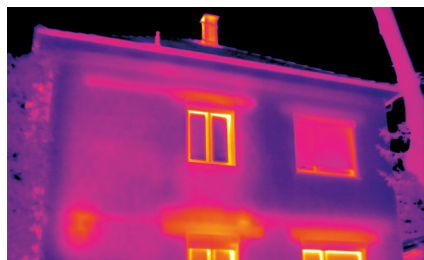
Termografia de interior

Termografia de interior implică acele imagini termice preluate din interiorul clădirii în cauză sau al elementelor componente. Avantajul acestui proces este că aceeași temperatură prevalează pe o perioadă mai lungă de timp în interior și, de asemenea, că influențele externe ale vremii nu necesită o analiză aprofundată. Termografia de interior poate facilita, de exemplu, vizualizarea

- izolației deteriorate,
- a scurgerilor la nivelul stratului izolant al țevilor și
- a țăvilor de încălzire instalate sub pardoseală.

În același timp, metoda permite inclusiv localizarea cauzelor

- degradărilor datorate în general umezelii sau
 - care au dus la formarea mușgaiului.
- Numeroase probleme de natură termică pot fi identificate doar cu ajutorul inspecțiilor termografice efectuate la interior. În plus, alte metode fiabile de măsurare, precum metoda de măsurare a presiunii diferențiale (respectiv: testele

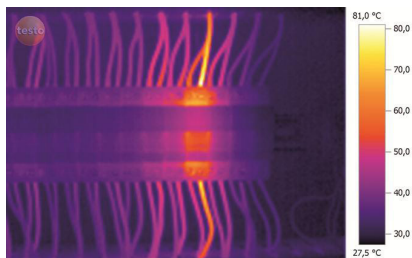


Visualizing temperature differences

de etanșare prin BLOWER DOOR (ușă suflantă)), sunt dovedite și susținute prin termografie. Termografia de interior este utilizată într-o gamă mult mai largă de domenii de expertiză:

În cazul fațadelor și acoperișurilor ventilate

Fațadele ventilate și extensiile de acoperișuri pot fi examinate doar din prisma efectului izolant al acestora și al etanșeității aerului dinspre interior, cu excepția cazului în care există căldură de convecție: în acest caz este de asemenea posibil să observați puncte care sunt vizibile termic din exterior. Nu este posibilă localizarea direcționată a defectului la exterior, deoarece pierderile de căldură sunt degajate direct în aerul dirijat deasupra respectivelor componente.



Eroare în panoul de control electric

Localizarea permeabilității la aer cu ajutorul testelor de etanșare prin BLOWER DOOR

Termografia este adesea folosită în combinație cu testele de etanșare prin BLOWER DOOR pentru a putea verifica permeabilitatea la aer. Acest proces implică obținerea unei diferențe de presiune de aproximativ 50 Pascali (Pa) între zonele înconjurătoare și interiorul clădirii în cauză. Aerul rece pătrunde acolo unde sunt identificate scurgeri. Diferențele de temperatură între zonele exterioare și cele interioare ar trebui să fie de cel puțin 5 °C (K).

Diferența de temperatură poate fi vizualizată cu ajutorul camerei de termoviziune. De aici rezultă că este posibilă localizarea inconsistențelor și defectelor încă într-un stadiu incipient și implicit că, trebuie introduse măsurile de izolare necesare.

Servicii privind sistemele tehnice ale clădirilor, inclusiv sistemele de protecție împotriva incendiilor

Termografia de interior poate fi utilizată inclusiv pentru verificarea zonelor cu risc

de incendiu situate în apropierea instalațiilor de ardere și sistemelor de gaze de ardere. În acest context este inclusă și inspecția funcțională a distribuției căldurii pentru sistemele de încălzire cu panouri. Dacă este vorba despre conducte de abur sau țevi de încălzire - ambele izolate - există deseori și implicit un pericol potențial ca urmare a vulnerabilităților la nivelul izolației sau al consolelor care asigură transferul termic. Termografia este, de asemenea, utilizată pentru a inspecta sistemele electronice în intervalele de joasă tensiune, dintre care amintim, în acest caz, casetele de comutare. Chiar și cablurile, punctele de contact sau traseele de cabluri care au temperaturi ridicate și care sunt dificil de observat, pot fi localizate cu ușurință în acest mod. Traseele cu izolație din PVC nu trebuie să aibă valori de temperatură mai mari de 70 °C, sau cu 40 °C peste valoarea temperaturii în condiții normale; valoarea orientativă de 100°C sau de 60°C are aplicabilitate în cazul terminalelor din cupru.

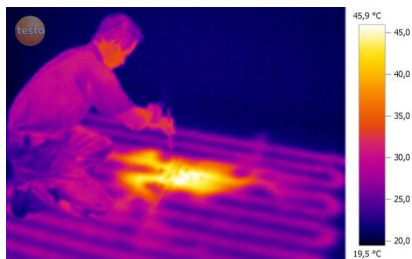
Investigarea și localizarea țevilor

Termografia este, de asemenea, utilizată pentru localizarea și testarea rețelelor de țevi (ex. detectarea urmelor zgură la nivelul radiatoarelor/caloriferelor) precum și a scurgerilor la nivelul țevelor de încălzire, chiar și atunci când țevele sau conductele sunt dispuse și instalate în pardoseală sau sub tencuială.

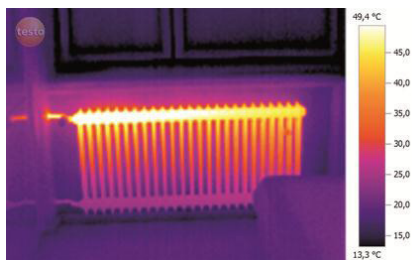


Detectarea degradărilor datorate în general umezelii

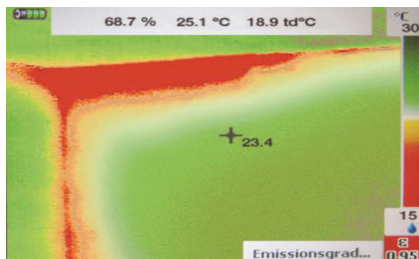
Termografia permite detectarea cu ușurință și în mod complet neinvaziv a degradărilor datorate în general umezelii. Punțile termice, distrugerea integrității structurale și comportamentul incorect de ventilație pot cauza mase de apă condensată provenite din aerul înconjurător



Detectarea scurgerilor



Verificarea caloriferelor



Detectarea mucegaiului

Condiții și cerințe.

Condiții pentru o termografie de exterior.

Următoarele condiții trebuie să fie respectate în sensul efectuării unei analize termografice la nivelul stratului exterior al clădirilor:

- Pentru o termografie de exterior adecvată și cu valori corecte este important ca temperaturile să fie scăzute și vremea să fie uscată.
- Stratul de acoperire al clădirii nu trebuie să fie ud ca urmare a precipitațiilor – este imposibilă efectuarea de analize termografice la exterior pe timp de ploaie, zăpadă sau ceață densă.
- Viteza recomandată în cazul vântului este de sub 5 m/s (18 km/h).
- O cerință prealiabilă o reprezintă diferența de temperatură între interior și exterior de cel puțin 10 –15 °C înregistrată într-un interval de 12 ore .
- De regulă, inspecția are loc în anotimpurile reci, fiind recomandat a se efectua dimineața, înainte de răsăritul soarelui – efectele razelor solare asupra suprafețelor exterioare, chiar și în orele de după efectuarea măsurătorilor, pot conduce la rezultate eronate.
- O excepție de la această cerință o constituie - de exemplu - analizele termografice efectuate în cazul depozitelor frigorifice, la aceleași diferențe de temperatură impuse, însă în intervalul opus de timp, iar efectuarea măsurătorilor are loc prin urmare în lunile calde.
- O altă excepție o reprezintă termografia în cazul construcțiilor prefabricate cu schelet din lemn. Această analiză se efectuează în mod normal în semestrul de vară, ca urmare a diverselor procese de încălzire sau de răcire în cauză. În astfel de zone, este ideal ca analizele termografice să se deruleze la două ore după apusul soarelui.
- Zonele investigate trebuie să fie vizibile în mod clar – trebuie luate în considerare în acest caz și radiațiile care interferează și care provin de la alte obiecte din apropiere (de exemplu, clădirile învecinate).
- În funcție de lentila utilizată, se impune o distanță de aproximativ 15 metri în raport cu clădirea vizată, respectiv pentru obținerea unei imagini externe complete a respectivei părți a clădirii - atunci când aceasta implică locuințe unifamiliale. Clădirile de apartamente impun o distanță considerabil mai mare, în funcție de dimensiunea lor - dacă acest lucru nu este posibil, trebuie captate mai multe imagini pentru a putea finaliza respectiva analiză.

Condiții pentru o termografie de interior.

Pentru o termografie de interior adecvată și cu valori corecte trebuie respectate anumite condiții specifice cu privire la efectuarea măsurătorilor:

- Spre deosebire de cea de exterior, termografia de interior este posibilă pe toată durata zilei.
- Spațiile interioare vor fi încălzite cu 12 ore înainte până la o temperatură de cel puțin 20 °C – temperatura din clădire trebuie să fie menținută la valori pe cât posibil constante, aspect realizabil - de exemplu - prin deschiderea corespunzătoare a ușilor.
- Toate ferestrele trebuie să fie închise.
- Încălzirea trebuie oprită cu aproximativ 1 oră înainte de procesul de măsurare.
- Mobilierul, articolele auxiliare și perdelele trebuie îndepărtate de lângă pereți sau date jos cu 12 ore înainte de acest proces.
- În anumite circumstanțe, este logic să folosiți alte metode de măsurare și investigare, precum testele de etanșare prin BLOWER DOOR - în special la testarea etanșeității la aer.
- Un astfel de procedeu de detectare la nivelul țevilor de încălzire trebuie

efectuat de preferință în faza în care sistemul este pornit sau încălzit. Este absolut esențial în această etapă să așteptați până când se poate observa fluxul de retur la nivelul țevelor - acest lucru poate dura ceva timp.

Rezumat.

Termografia în cazul construcțiilor reprezintă o metodă de măsurare acceptată la nivel internațional și care permite înregistrarea fără contact direct și total nedistructivă a distribuției temperaturii de suprafață, respectiv evaluarea caracteristicilor de natură termică. Termografia în construcții poate fi utilizată în multe domenii. Aceasta oferă o metodă rapidă de detectare a defectelor structurale, precum punțile termice și permeabilitatea la aer, dar și a țevelor sau conductelor defecte și a eventualelor scurgeri, reprezentând, de asemenea, o alternativă pentru documentarea fără echivoc a acestora. În plus, aceasta reprezintă un instrument eficient în ceea ce privește economisirea costurilor legate de energie. Aspectele legate de sănătate și de prevenirea incendiilor reprezintă la rândul lor niște argumente puternice în favoarea utilizării sistemelor termografice de generare a imaginilor.

Cu toate acestea, ca urmare a faptului că numeroase «puncte slabe» la nivel termic nu pot fi văzute decât din interior, este în general necesar să se efectueze atât inspecții la exterior, cât și la interior. Pentru a suplimenta măsurătorile, analizele termografice sunt adesea efectuate în combinație cu testele de etanșare prin BLOWER DOOR. Cu toate acestea, atunci când este efectuată o inspecție, anumiți factori precum condițiile meteo, climatul general în interiorul limitelor clădirii și distanțele de măsurare trebuie de asemenea luați în considerare.

Avantajele unei astfel de investiții.

Cu toate că achiziționarea unei camere de termoviziune reprezintă în continuare o investiție inițială semnificativă, există totuși nenumărate argumente și dovezi care atestă faptul că o astfel de investiție va putea fi amortizată într-un timp scurt:

- Termoviziunea reduce în mod semnificativ timpul necesar pentru localizarea eventualelor scurgeri sau pentru identificarea unei inconsistențe la nivelul instalațiilor de încălzire sau al țevelor aferente sistemului de încălzire.
- De îndată ce acestea au fost localizate, atât dvs. cât și clienții dvs. veți beneficia considerabil de costuri vizibil mai mici și de mai puține întreruperi, în special ca urmare a reducerii la nivel minim absolut a necesității de a efectua diverse lucrări de excavare.
- Utilizarea tehnologiei de termoviziune în vederea sporirii nivelului eficienței vă va permite să facilitați și alte vizite suplimentare ale clienților.

Caracteristici tehnice ale camerelor de termoviziune.

La alegerea unei camere de termoviziune care să fie compatibilă cu o gamă largă de aplicații din sectorul construcțiilor, va trebui să luați în considerare o serie de criterii relevante în acest context:

- Rezoluția - infraroșu / numărul de pixeli
- Sensibilitate termică
- Ecranul camerei
- Câmpul vizual
- Software
- Funcțiile: ajustarea scalărilor prin configurarea manuală a nivelului și a intervalelor de variații
- Ușor de folosit
- Asistență pentru produs

Toți parametrii deja amintiți au o importanță majoră. În cadrul aplicațiilor ce vizează urmărirea țevelor aferente sistemului de încălzire sau identificarea eventualelor scurgeri, diferențele de temperatură pot fi adesea destul de mici și, prin urmare, este absolut esențial să alegeți un sistem termografic de generare a imaginilor adecvat și compatibil, capabil să genereze rezultate exacte și utile.



Rezoluția imaginii în infraroșu /

Numărul de pixeli

Rezoluția în infraroșu / Numărul de pixeli determină calitatea imaginii, iar principalul aspect ce trebuie luat în considerare în acest context este acela că imaginea termică ar trebui să aibă o rezoluție sau o calitate suficientă pentru a se asigura că detaliile cerute pot fi văzute cu maximă claritate.

Cu cât este mai mare rezoluția în infraroșu, cu atât vor putea fi rezolvate mai bine anumite detalii catalogate drept problematice. Rezoluția minimă pentru aceste tipuri de aplicații este de 160 x 120 pixeli (19200 pixeli), fiind recomandată o rezoluție de 320 x 240 (76800 pixeli).

Sensibilitatea termică

Sensibilitatea termică ridicată este o cerință esențială în cazul camerelor de termoviziune care sunt destinate utilizării în termografia în cazul construcțiilor.

Scopul este de fapt de a detecta diferențele minore de temperatură - de exemplu - de a localiza țevile de încălzire și eventualele scurgeri.

Sintagma "sensibilitate termică" este folosită pentru a descrie valoarea reprezentând diferențele de temperatură pe care o cameră de filmat le poate surprinde sau detecta. Cu cât sensibilitatea termică este mai bună, cu atât sunt mai reduse diferențele de temperatură pe care camera de termoviziune le poate detecta și vizualiza. Sensibilitatea termică este de obicei exprimată în °C sau mK. Sistemele termografice de generare a imaginilor, respectiv cele utilizate în cadrul aplicațiilor din domeniul ingineriei termice, în special în cazul localizării țevilor sau conductelor și a

scurgerilor de sub pardoseală, trebuie obligatoriu să prezinte o sensibilitate termică de cel puțin 0,1 °C (100 mK).

Ecranul camerei

Este important ca și camerele de termoviziune să fie echipate cu afișaje de dimensiuni generoase. Acesta este singurul mod de a indica clar și imediat orice probleme identificate. Cu cât este mai mare afișajul, cu atât sarcina definită va fi vizibilă. Un afișaj de 3,5" este o condiție de bază pentru a menține o imagine de ansamblu ușor de gestionat. Ulterior puteți lua măsuri adecvate și iniția imediat pașii privind rezolvarea problemelor.

Câmpul vizual

În cazul multor aplicații HVAC în clădiri, un câmp vizual extins reprezintă o condiție esențială. Atunci când localizați țevi sau conducte de încălzire sau când inspecțiati sistemele de încălzire în pardoseală, este adesea imperios necesar să vizualizați și să verificați suprafețe destul de mari. Un câmp vizual extins este de asemenea necesar pentru a obține o imagine de ansamblu a radiatoarelor, caloriferelor sau a secțiunilor de tavane. De multe ori nu există suficient spațiu pentru a putea face un pas înapoi, ceea ce înseamnă că puteți vizualiza doar anumite secțiuni mari ale unui obiect - cu un câmp vizual extins.

Camerele de termoviziune - modelele testo 871, testo 872, testo 883 și testo 890 sunt echipate cu lentile standard, având un câmp vizual larg disponibil ca variantă standard. Cu cât acest câmp vizual este mai restrâns, cu atât mai departe va trebui să vă poziționați în raport cu obiectul vizat, și anume - cu cât sunteți mai departe de acesta, cu atât mai puține detalii vor deveni

vizibile și analizabile.

Funcțiile camerei: ajustarea scalărilor prin configurarea manuală a nivelului și a intervalelor

Printre cele mai importante caracteristici ale camerelor de termoviziune este capacitatea de a ajusta manual modul de scalare. Acest lucru poate fi obținut prin configurarea nivelului și intervalelor specifice, pentru a putea oferi contrastul optim pentru imaginea termică, astfel încât să poată fi evidențiate și cele mai mici diferențe de temperatură. Simpla utilizare a camerei de termoviziune în modul de funcționare Auto poate avea ca potențial rezultat omiterea acelor zone cu diferențe minore de temperatură, respectiv neafișarea acestora (contrast insuficient pentru ca acestea să devină vizibile). Procedura de scalare trebuie adesea redusă la minim în cadrul proceselor ce vizează urmărirea țevilor aferente sistemului de încălzire sau identificarea eventualelor scurgeri, respectiv atunci când verificați încălzirea în pardoseală sau detectați conductele sau țevile de gaze arse ascunse. Acest lucru va permite, de asemenea, detectarea celor mai mici diferențe de temperatură asociate cu aceste tipuri de aplicații. Camerele de termoviziune testo 871 și testo 872 sunt prevăzute inclusiv cu funcția de asistență testo ScaleAssist, care asigură automat setarea optimă a nivelului imaginii termice (termografiei). Aceasta simplifică implicit și identificarea punților termice, prevenind totodată orice interpretări incorecte - în special deoarece temperaturile extreme nedorite sunt eliminate. Acest lucru permite, de asemenea, compararea fiabilă a imaginilor înainte și după derularea

respectivului proces.

Software

Programul de software pentru raportare permite optimizarea și analizarea imaginilor și, de asemenea, garantează faptul că rezultatele din imagini pot fi prezentate și raportate în mod clar. Software-ul trebuie să fie ușor și intuitiv de utilizat, având o structură clară și un grad ridicat de accesibilitate pentru utilizator. De asemenea, acesta trebuie să asigure o raportare rapidă și ușoară

Ușor de folosit

Camera de termoviziune trebuie să fie ușor de utilizat în condiții de maximă siguranță. Diverse caracteristici importante sunt: funcționarea intuitivă, accesibilitatea și fiabilitatea în utilizare, respectiv gradul de flexibilitate cu privire la compatibilitatea cu o varietate de aplicații.

Asistență pentru produs

În momentul în care optați pentru achiziționarea unui sistem termografic de generare a imaginilor este important să vă asigurați că ați optat și pentru o cameră de termoviziune perfect compatibilă cu condițiile specifice aplicațiilor pe care le derulați. Prin urmare, pentru a putea beneficia de sprijinul necesar în vederea alegerii produsului optim, veți avea nevoie de un furnizor de încredere, integral capabil din punct de vedere tehnic și cu diverse cunoștințe de specialitate în domeniu.

camerele de termoviziune testo 871, testo 872 și testo 883

Funcționarea fără dificultate și imaginile de înaltă rezoluție specifice camerelor de termoviziune - modelele testo 871, testo 872 și testo 883 - fac din acestea instrumentul ideal pentru detectarea și vizualizarea în mod fiabil și precis a defectelor structurale din clădiri. Camerele de termoviziune sunt, de asemenea, potrivite pentru inspecții de natură termică în cazul materialelor și componentelor din sectorul industrial.

Aceste caracteristici sunt specifice tuturor celor 4 modele:

- Ecran generos de 3.5 inch și rezoluție mare
- Sensibilitate termică ridicată
- Posibilitate de salvare a 2000 de imagini
- Recunoașterea automată a punctelor calde-reci
- Software de analiză foarte performant
- Garanție de 2 ani

testo 871

- Rezoluție infraroșu 240 x 180 pixeli
- SuperResolution pentru 480 x 360 pixeli în cameră și aplicație
- Senzitivitate termică 90 mK
- Lentilă standard cu focus fix 35°
- Cameră digitală integrată
- Aplicația gratuită Testo Thermography
- Termohigrometru cu conectare prin bluetooth - disponibil ca opțiune



testo 872

- Rezoluție infraroșu 320 x 240 pixeli
- SuperResolution pentru 640 x 480 pixeli în cameră și aplicație
- Sensitivitate termică < 60 mK
- Lentilă standard cu focus fix 42°
- Aplicația gratuită Testo Thermography
- Termohigrometru cu conectare prin bluetooth - disponibil ca opțiune



testo 883

- Rezoluție în infraroșu 320 x 240 pixeli
- Tehnologia SuperResolution de 640 x 480 pixeli
- Sensibilitate termică: < 40 mK
- Obiectiv cu focus manual cu lentile de 30°
- Lentilă telephoto de 12° opțional
- Aplicația gratuită Thermography App pentru crearea ușoară a rapoartelor
- Conexiune Bluetooth cu termohigrometrul testo 605i, disponibil opțional
- Marcaj laser



Testo – compania.

Având sediul principal în Titisee, Testo este un adevărat expert în soluții inovatoare de măsurare.

Produsele: soluții de măsurare pentru grupuri țintă solicitante

Ce au în comun toate acestea: depozitarea medicamentelor, asigurarea calității în sectorul alimentar sau optimizarea condițiilor ambientale într-o clădire industrială? Toate sunt realizabile în mod facil, fiabil și eficient, datorită soluțiilor de măsurare oferite de Testo. Produsele noastre ajută la economisirea de timp și de resurse, la protejarea mediului înconjurător și a oamenilor, dar și la îmbunătățirea calității bunurilor și serviciilor.

Istoria: o poveste de succes încă din 1957

Apelând la o strategie de creștere durabilă și profitabilă, micul producător de instrumente de măsurare a temperaturii cu sediul în Pădurea Neagră, respectiv Testo, a reușit să se dezvolte durabil într-un grup cu 33 de filiale la nivel mondial, având peste 80 de parteneri de vânzări în toată lumea. Aproximativ 2700 de specialiști Testo dedicați misiunii lor cercetează, dezvoltă, produc și comercializează cu pasiune și expertiză în întreaga lume - totul în numele companiei pe care o reprezintă.

Perspective: tot înainte, ghidați de forța din interior

Investițiile peste medie în viitorul companiei fac parte din rețeta succesului. Testo investește aproximativ o zecime din cifra de afaceri globală anuală în cercetare și dezvoltare, consolidându-și fără echivoc poziția de lider de specialitate în domeniul soluțiilor de măsurare portabile și staționare. Pentru a-și putea menține această poziție de lider și în viitor, Testo acordă de pe-acum o importanță deosebită formării tinerilor și asigurării generației următoare de experți și personal managerial - de exemplu, programe clasice de ucenicie, programe personalizate de inițiere profesională de tip VIA după obținerea unui titlu de masterat într-o instituție de învățământ superior, sau numeroase programe pentru formare profesională ulterioară.

Testo România
Calea Turzii 247
400495 Cluj-Napoca
Romania
+40 264 202 170
info@testo.ro

www.testo.ro