



BOSCH

TERMOGRAFIAN ESITTELY

Ammattilaisena sinulla on jo laaja asiantuntemus omasta alastasi. Olemme koonneet tähän olennaisimmat tiedot termografiasta, jotta saat myös siitä kattavan käsityksen.

www.bosch-professional.com/thermal

It's in your hands. Bosch Professional.



TÄRKEITÄ TAUSTATietoJA TERMOGRAFIASTA

Boschin lämpömittalaitteiden avulla ammattilaiset pystyvät tekemään päivittäiset työt entistä nopeammin ja helpommin. Ammattilaisena sinulla on jo laaja asiantuntemus omasta alastasi. Olemme koonneet tähän olennaisimmat tiedot termografiasta, jotta saat myös siitä kattavan käsityksen.

Infrapunasäteilyn yleiset perusteet

Infrapunasäteilyn (IR-säteily) aallonpituus on kasvavalla 780 nanometrin ja 1 millimetrin välisellä aaltoalueella ja se liittyy suoraan ihmissilmän näkemään spektriin. Infrapunasäteilyä käytetään myös lämpösäteilyn nimeä. Tämän taustalla on säteilyn ja lämmön välinen yhteys: jokainen esine, jonka lämpötila on korkeampi kuin -273 °C :n / 0 kelvinin absoluuttinen nollapiste, sisältää lämpöenergiaa, jota esine osittain säteilee. Suurin osa tästä säteilystä on näkymättömällä infrapuna-alueella, ja siksi sitä kutsutaan infrapunasäteilyksi. Sääntönä pätee: mitä lämpimämpi kappale, sitä enemmän IR-säteilyä se säteilee.

Infrapunasäteily ja Bosch-lämpömittalaitteet

Boschin lämpömittalaitteet näyttävät säteilyn lämpötiloina ja niiden jakaumana. GIS 1000 C mittaa tietyn pisteen lämpösäteilyn, kun taas lämpökamerat näyttävät koko mitatun alueen lämpötilajakauman. Tämä on mahdollista, koska ikkunassa oleva 8-14 nanometrin ilmatila läpäisee erittäin hyvin infrapunasäteilyn. Boschin lämpömittalaitteet mittaavat tällä alueella ja rekisteröivät säteilyn sähköjännitteenä, mikä puolestaan on perustana myöhemmin näytössä ilmoitettaville kohdelämpötiloille. Tärkein luonnollinen infrapunalähde on aurinko: 50 % sen kaikesta säteilystä on infrapuna-alueella. Suurimman säteilynsä se antaa kuitenkin näkyvällä alueella, minkä takia aurinko saattaa olla erittäin vaarallinen silmillemme. Siksi infrapunalämpömittareita ei tulisi koskaan suunnata suoraan aurinkoa kohti. Sen yli $5\,500\text{ °C}$ lämpötila vahingoittaa mittalaitteiden herkkää infrapuna-anturia.

Lämpösäteilyyn vaikuttavat tekijät

Kuten jo aiemmin olemme todenneet: kappale luovuttaa aina vain tietyn osan sisältämästään lämpöenergiasta, minkä vuoksi sen lämpötilaa ei voida mitata 1:1 suhteessa. Lisäksi olennaisia ovat myös muut vaikutustekijät, kuten heijastunut lämpötila. Siksi mitattu lämpötila muodostuu kappaleen emissiivisyyden ja heijastuneen lämpötilan yhdistelmästä. Myös ympäristön il-mankosteus vaikuttaa arvoihin, mutta tämä on niin vähäistä, että lämpökameran mittauksissa riittää heijastuneen lämpötilan ja emissiivisyyden huomiointi. Tarkat lämpötilatiedot saadaan vain, jos nämä ulkoisten vaikutustekijöiden parametrit on asetettu mittalaitteeseen.

Emissiivisyys ja heijastunut lämpötila

Siksi emissiivisyys on tärkeä termi lämpötilan mittauksessa. Se antaa viitettä siitä, kuinka paljon esine säteilee lämpöä. Mitä korkeampi emissiivisyys, sitä enemmän esineet säteilevät lämpöenergiaa ja tämän myötä sitä paremmin niiden lämpötilan voi mitata. Matalamman emissiivisyyden esineet säteilevät sitä vastoin heikommin, minkä vuoksi infrapuna-anturi mittaa myös heijastuneen lämpötilan esineen pinnalta. Materiaalin pinnanlaatu on usein suora viite sen emissiivisyydestä: kiiltävät materiaalit heijastavat voimakkaammin ja siksi niiden emissiivisyys on alhaisempi, kun taas himmeiden pintojen emissiivisyys on korkeampi. Tämän seurauksena: mitä enemmän heijastumista, sitä epätarkempi mittaustulos. Tätä vaikutustekijää voidaan kuitenkin korjata säätämällä mittalaitteeseen mitatun materiaalin emissiivisyys sekä vastaava heijastunut lämpötila. Niin kutsuttu ympäristön lämpötila on erityisen tärkeä tekijä mitattaessa erittäin voimakkaasti heijastavia pintoja. Ympäristön lämpötilaa ei pidä sekoittaa ilman lämpötilaan. Tämä termi nimittäin tarkoittaa niiden ympäristön esineiden lämpötilaa, jotka säteilevät lämpöä mittaushetkeen, ja jotka myös rekisteröidään tämän takia infrapunamittalaitteella.

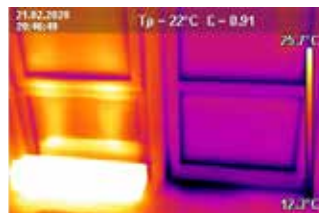
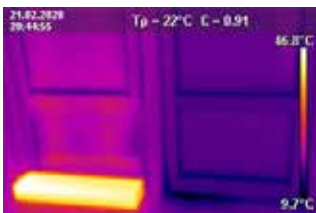
6 VINKKIÄ TARKASTUKSEEN

Vinkki 1: Kuvanäytön optimointi väripaaleilla

Ennen mittauksen aloittamista on huomioitava tiettyjä asioita. GTC-mallit tarjoavat mm. erilaisia väriasteikkovaihtoehtoja, jotka voi valita yksilöllisesti. Haluatko mieluiten selkeitä hehkuvärejä, sateenkaariasteikon, psykologisen värivalikoiman vai yksinkertaisia harmaasävyjä? Voimakkaan kontrastin väripalettia (esim. sateenkaariasteikko) suositellaan pienille lämpötilaeroille, kun taas heikomman kontrastin värit (esim. hehkuvärit) ovat selkeämpiä suurten erojen yhteydessä.

Vinkki 2: Kuvanäytön optimointi lämpötila-asteikolla

Asteikkoa tarvitsee tietyissä tapauksissa säätää, jotta lämpökuvasta saadaan voimakaskontrastinen ja siten selkeä. Lämpökameramme tarjoavat tätä varten käytännöllisen lukitustoiminnon, jolla voit optimoida skaalauksen nopeasti ja helposti. Jos haluat analysoida termografisesti esimerkiksi ikkunan, jonka alla on lämpöpatteri, tämä muuttaa koko lämpökuvaa, jolloin ikkunakohdan lämpötiloja ei pysty erottelemaan kovinkaan hyvin. Tämän välttämiseksi voit siirtyä lämpökameran kanssa niin lähelle ikkunaa, ettei lämpöpatteri näy enää lämpökuvassa. Lukitse seuraavaksi väriasteikko oikeanpuoleisella yläpainikkeella – sen jälkeen pystyt luomaan yksityiskohtaisen kuvan myös suurelta etäisyydeltä. Vaihtoehtoisesti tämän voi tehdä myös manuaalisen käyttötilan avulla.



Vinkki 3: Mittauksen ajankohdan ja edellytysten huomioiminen

Mittaa kohteita mieluiten vain kuivassa tilassa, koska sade, räntä ja lumi vaikuttavat pinnan lämpötilaan. Vältä tätä vastaavasti myös lämmittävää auringonpaistetta.

Lisäksi suosittelemme suorittamaan ulkona tehtävät termografia-mittaukset aikaisin aamulla. Myös suuri ilmankosteus ja voimakas tuuli heikentävät mittaustarkkuutta, joten niitä tulisi välttää.

Lisäksi kannattaa välttää mittauksia lämpölähteiden (esim. uunien) välittömässä läheisyydessä. Ne tulee mahdollisuuksien mukaan peittää suojalla, jotta niiden vaikutusta mittaustuloksiin saadaan vähennettyä. Monissa tapauksissa parhaat vuodenaajat rakennusten termografisiin mittauksiin ovat syksy ja talvi. Tällöin sisä- ja ulkopuolen keskinäinen lämpötilaero on riittävän suuri ongelma-kohtien kunnolliseen paikantamiseen (suositeltava vähimmäisero: 10 °C).

Vinkki 4: Emissiivisyyden ja heijastuneen lämmön huomioiminen

Kun haluat määrittää tarkan arvon Celsius-asteina, sinun kannattaa joka tapauksessa säätää emissiivisyys ja heijastunut lämpötila. Tällä tavalla voit estää voimakkaan heijastumisen aiheuttamat mittausvirheet. Voit katsoa emissiivisyyden laitteen esiasetuista materiaaleista tai arvioida sen pinnan laadun perusteella. Heijastuneen lämmön määrittämiseksi sinun on ensin tarkistettava, onko kyse suorasta vai epäsuorasta heijastumisesta. Suoraa heijastumista tapahtuu usein sileillä pinnoilla ja voit tunnistaa heijastuksen lämpökuvassa (esim. ikkunalasien yhteydessä). Tässä tapauksessa heijastavan esineen lämpötila-arvoa voidaan käyttää heijastuneena lämpötilana. Epäsuoraa heijastumista puolestaan tapahtuu yleensä karkeilla pinnoilla (esim. rappaus). Määritä keskimääräinen lämpötila mittauskohteen edessä ja aseta se heijastuneeksi lämpötilaksi.



6 VINKKIÄ TARKASTUKSEEN

Vinkki 5: Apukeino voimakkaasti heijastavien pintojen yhteydessä

Liian heijastavien pintojen (esimerkiksi kirkas metalli) yhteydessä suosittelemme käyttämään mattamustia tarrapaloja tai erikoissuihkeita. Kun olet levittänyt tai kiinnittänyt apumateriaalin heijastavaan esineeseen, se saavuttaa hetken kuluttua esineen lämpötilan ja voit määrittää lämpötilan luotettavasti suuren emissiivisyyden ansiosta. Oman kehonlämmön heijastumisen vaikutus voidaan minimoida mittaamalla hieman vinossa kulmassa.

Vinkki 6: Oikea etäisyys mittaushetkellä

Lämpökuvien korkean laadun varmistamiseksi on noudattava vähimmäisetäisyyttä (30 cm) mittauksen aikana. Kaksivaiheinen mittaus on osoittautunut hyvin toimivaksi ratkaisuksi. Jos tutkit esimerkiksi seinän eristysongelmia, ensimmäinen testi suurelta etäisyydeltä antaa erinomaisen ensimmäisen yleiskuvan. Toinen mittaus lähempänä antaa yksityiskohtaisia tietoja ja on paljon luotettavampi, koska tällöin etäisyysvirheet saadaan suljettua pois. Koska etäisyydellä on suuri vaikutus mittauksen laatuun, mittaus tulisi yleensä suorittaa mahdollisimman läheltä.