



Warmtebeeldcamera

Een kosten- en tijdbesparende tool voor ondernemers



Een losgeraakte zekering, oververhitte kabel of een lekkende waterleiding in een muur: hoe ontdekt u deze problemen snel en eenvoudig? Met een warmtebeeldcamera.

Die oververhitte kabel veroorzaakt warmte en door die lekkage ontstaat een koude plek. Een warmtebeeldcamera of infraroodcamera brengt deze temperatuurverschillen in beeld. Met zo'n camera controleert u dus ook in één oogopslag de isolatie van een pui of dak. Daarmee is het een onmisbare tool voor installateurs, bouw- of klusbedrijven en onderhoudsbedrijven en voor de facilitaire afdeling van grotere kantoren.

Is het ook iets voor u?

Na het lezen van de diverse toepassingen en mogelijkheden van de warmtebeeldcamera en de ervaringen van drie ondernemers, neemt u een weloverwogen beslissing. We geven u ook alvast tips voor de aanschaf van zo'n camera.



CONRAD

Techniek begint hier

Inhoud

De toepassingen van de warmtebeeldcamera	4
.....	
Infrarood; hoe werkt dat?	6
.....	
Warmtebeeldcamera of infrarood thermometer, wat is het verschil?	7
.....	
Warmtestraling lezen. Zaken om rekening mee te houden	8
.....	
Beeld-in-beeld: Warmtebeelden en normale beelden in een	10
.....	
Tips voor de aanschaf	10
.....	
Praktijkvoorbeelden: 3 ondernemers vertellen	12
.....	
Actief bedrijfsonderhoud, de voordelen	14
.....	
Waarmee kunnen we u helpen?	15
.....	
Bronnenlijst	16
.....	



Diverse

Toepassingen

Een warmtebeeldcamera meet temperatuurverschillen van een elektriciteitskast, een pui of een printer. Wat u hieraan heeft? Het korte antwoord: u voorkomt problemen en bespaart kosten. En dat kan in allerlei situaties.

| Inspecties bij laagspanning

Raken elektrische componenten los of breken ze? Dan stijgt de temperatuur op die plek. Een infraroodcamera neemt dit waar, zodat u deze kleine mankementen direct kunt verhelpen.

| Inspecties bij hoogspanning

Met een warmtebeeldcamera monitort u eenvoudig de temperaturen van koelvinnen en hoogspanningsverbindingen in transformatoren. De camera werkt contactloos, neemt een groot gebied waar en laat snel potentiële problemen zien.

Nakijken van isolatie

Is er (nieuw) isolatiemateriaal aangebracht in uw pand? Temperatuurverschillen laten zien of dit goed is gebeurd en of er nog verbeterpunten zijn.

Luchtlekken inspecteren

Door holtes, gaten of scheuren in de muur gaan enorme hoeveelheden hitte verloren. Voorkom deze energieverstopping met een regelmatige inspectie van het pand. Laat de warmtebeeldcamera koelere plekken op de muur zien? Grote kans dat daar vocht zit of een luchtlek.

Vocht opsporen

Vocht kan grote gevolgen hebben omdat het vaak pas laat zichtbaar wordt. Tegen die tijd groeit er misschien al schimmel. Een warmtebeeldcamera laat natte plekken zien zodra ze ontstaan. Door de beelden te analyseren kan de oorzaak vaak achterhaald worden zonder hak- en breekwerk.

Kwaliteitscontrole verbouwingen

Met een warmtebeeldcamera controleert u tijdens nieuwbouw en renovatie snel en eenvoudig of de elektra en waterleidingen goed zijn aangelegd en of u nog winst kunt behalen met een betere isolatie. De camera ziet ook of cement goed en gelijkmatig droogt. Gebeurt dit niet? Dan kunt u op tijd ingrijpen.

Preventief onderhoud

Mechanische en elektronische componenten geven bij slijtage of gebreken meer warmte af. Voor het blote oog zijn die eerste tekenen onzichtbaar, terwijl de gevolgen cruciaal zijn. Een vastgelopen onderdeel kan bijvoorbeeld een productielijn stilleggen. Kortsluiting in een elektronisch deel kan zelfs brand veroorzaken. Warmtebeeldtechniek laat eventuele problemen zien. Met een regelmatige inspectie blijft u grote moeilijkheden gemakkelijker voor. Dat scheelt kosten.



Tijd- en kostenbesparend

Het voortijdig opsporen van problemen en het efficiënt meten en analyseren van oppervlaktes en installaties bespaart tijd en kosten. Met enkele handelingen brengt u alles in kaart.



Onmisbare tool

De diverse toepassingen maakt de warmtebeeldcamera tot een onmisbare tool voor bouwbedrijven, onderhoudsbedrijven, installateurs en en facilitaire afdelingen.

Hoe werkt dat precies?

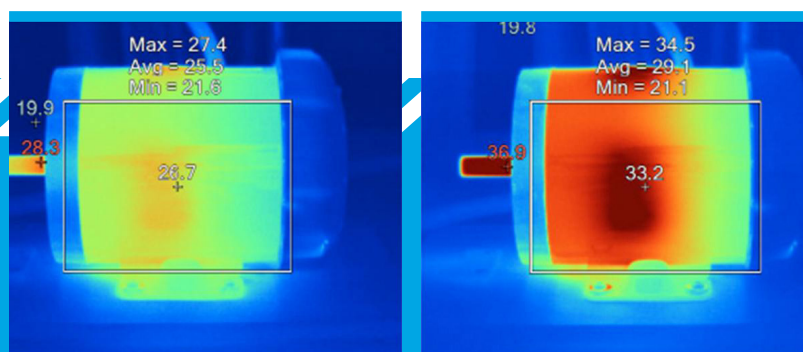
Infrarood

Een warmtebeeld-, of infraroodcamera laat temperatuurverschillen zien door infraroodstraling te meten. Infrarood is elektromagnetische straling die niet waarneembaar is voor het menselijke oog. Er is ook zichtbare elektromagnetische straling. Dat wordt het 'zichtbaar spectrum' of 'zichtbaar licht' genoemd. Het oog neemt de golflengten van dit zichtbaar spectrum waar als kleur: van violet (kortste golflengte met 380 nm) tot rood (langste golflengte, 780 nm). Infrarood ligt net onder het rood van het zichtbaar spectrum en heeft een lagere frequentie.

Infraroodstraling is onzichtbaar, maar wel voelbaar als warmte. Daarom heet het ook wel warmtestraling. Als deze straling wordt geabsorbeerd door materie gaan atomen trillen. Hoe sneller de atomen trillen, hoe heter het wordt. Alle materie met een temperatuur boven het absoluut nulpunt ($-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$) zendt zo ook weer infraroodstraling uit. Hoe hoger de temperatuur, hoe meer straling.

Pas bij extreme temperaturen wordt warmte zichtbaar. Het geeft dan licht. De zon, de grootste bron van infrarood en licht, heeft aan de oppervlakte een temperatuur van zo'n 6000°C . De draad van een gloeilamp geeft met ruim 2000°C ook veel licht. Gloeiende kolen zijn al heel wat 'koeler' en vallen met 800°C net binnen het zichtbaar spectrum. Daarom zien we ze rood smeulen.

Wat doet een warmtebeeldcamera met deze straling? Vrijwel alles zendt onzichtbare infrarood-, of warmtestraling uit. De camera maakt deze straling zichtbaar. Het kan al warmtestraling waarnemen vanaf $0,05^{\circ}\text{C}$. Hiermee is het tot wel twintig keer gevoeliger dan een thermometer thuis. De camera laat de warmtestraling zien als kleur: blauw en paars voor koele materie, geel en rood voor warme delen. Zo'n visuele weergave heet een thermogram.



Thermogram

Warmtebeeldcamera of infrarood thermometer

Wat is het verschil?

Warmtebeeldcamera

Een warmtebeeldcamera meet de temperatuur op duizenden punten tegelijk. Het brengt in één keer een hele gevel in beeld en laat de warme én koude delen zien. Deze temperatuurverschillen en het verloop daarvan zijn onmisbaar voor het opmerken van een probleem en het achterhalen van de oorzaak.

Net als een normale camera, werkt een warmtebeeldcamera met een resolutie. Zelfs een relatief lage resolutie geeft al duizenden meetpunten in één beeld. De [Seek Thermal Compact](#) warmtebeeldcamera heeft bijvoorbeeld een resolutie van 206 x 156 pixels. Dit zijn 32.136 meetpunten in één afbeelding. Dat zijn vreselijk veel losse metingen met een IR-thermometer.



Infrarood thermometer

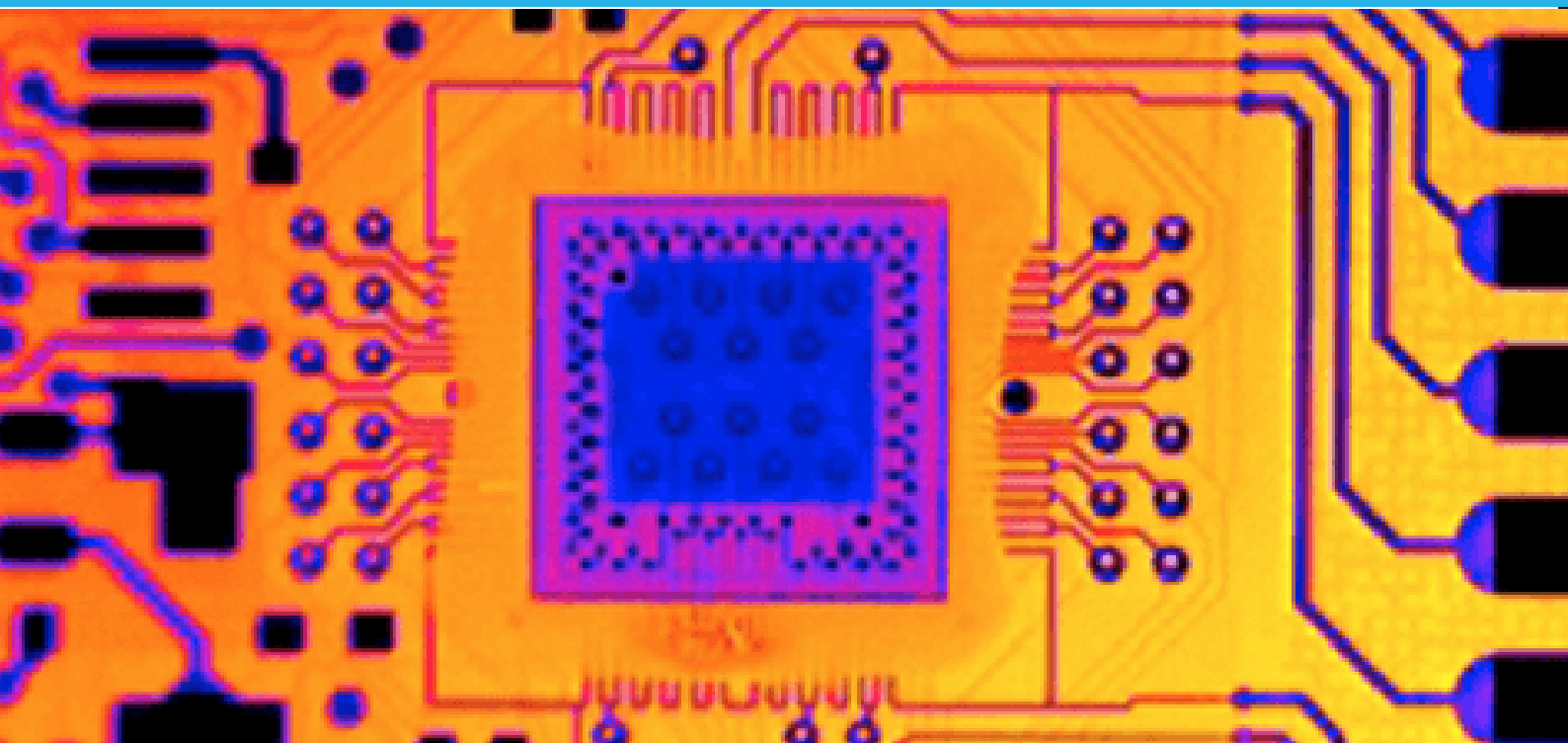
Infrarood thermometers (IR-thermometers) meten de temperatuur op één specifiek punt. Het kost enorm veel tijd om zo een machine of gebouw te inspecteren.



Warmtestraling lezen

Een paar punten om rekening mee te houden

Alles straalt warmte uit. Hoe hoog of laag die temperatuur is, hangt mede af van het soort materiaal. Ook emissiviteit beïnvloedt de temperatuur. Om de meting van een warmtebeeldcamera goed te kunnen lezen en interpreteren, moet u rekening houden met deze en enkele andere zaken.



Warmtegeleiding

Metaal geleidt warmte duidelijk sneller dan bijvoorbeeld isolatiemateriaal. Door het verschil in geleiding kan het op de camera lijken alsof deze materialen een andere temperatuur hebben, terwijl dat niet zo is.

Reflectie

Materialen zoals spiegels en ramen reflecteren infraroodstraling en dat kan een foute meting geven. De oplossing? Bedek reflecterende delen met bijvoorbeeld karton, kranten, doeken of ander materiaal dat niet reflecteert. Liefst iets in een matte kleur en bij voorkeur zwart.

Afkoelsnelheid

Door het verschil in afkoelsnelheid tussen bepaalde materialen, kunnen grote warmteverschillen ontstaan. Zo worden hout en steen bijvoorbeeld even heet in de zon. Maar hout koelt sneller af wanneer de zon weg is. Ook vochtigheid en wind laten bepaalde materialen sneller afkoelen. Neem deze afkoelsnelheid mee in uw analyse.

Andere objecten

Als u een boekenplank van de muur haalt voor werk aan leidingen, kan de camera op die plek een verschil in temperatuur laten zien. Wilt u een ruimte vrijmaken? Doe dit dan minimaal zes uur voor een meting.

Emissiviteit

De emissiviteit bepaalt hoe effectief materiaal warmtestraling uitstraalt. Van een groot aantal materialen stelt u dit vooraf in op de camera zodat die er rekening mee houdt tijdens de meting. Online zijn aanvullende lijsten met de emissiviteit van nog meer materialen te vinden, zodat u deze handmatig kan instellen.

Binnen- en buitentemperaturen

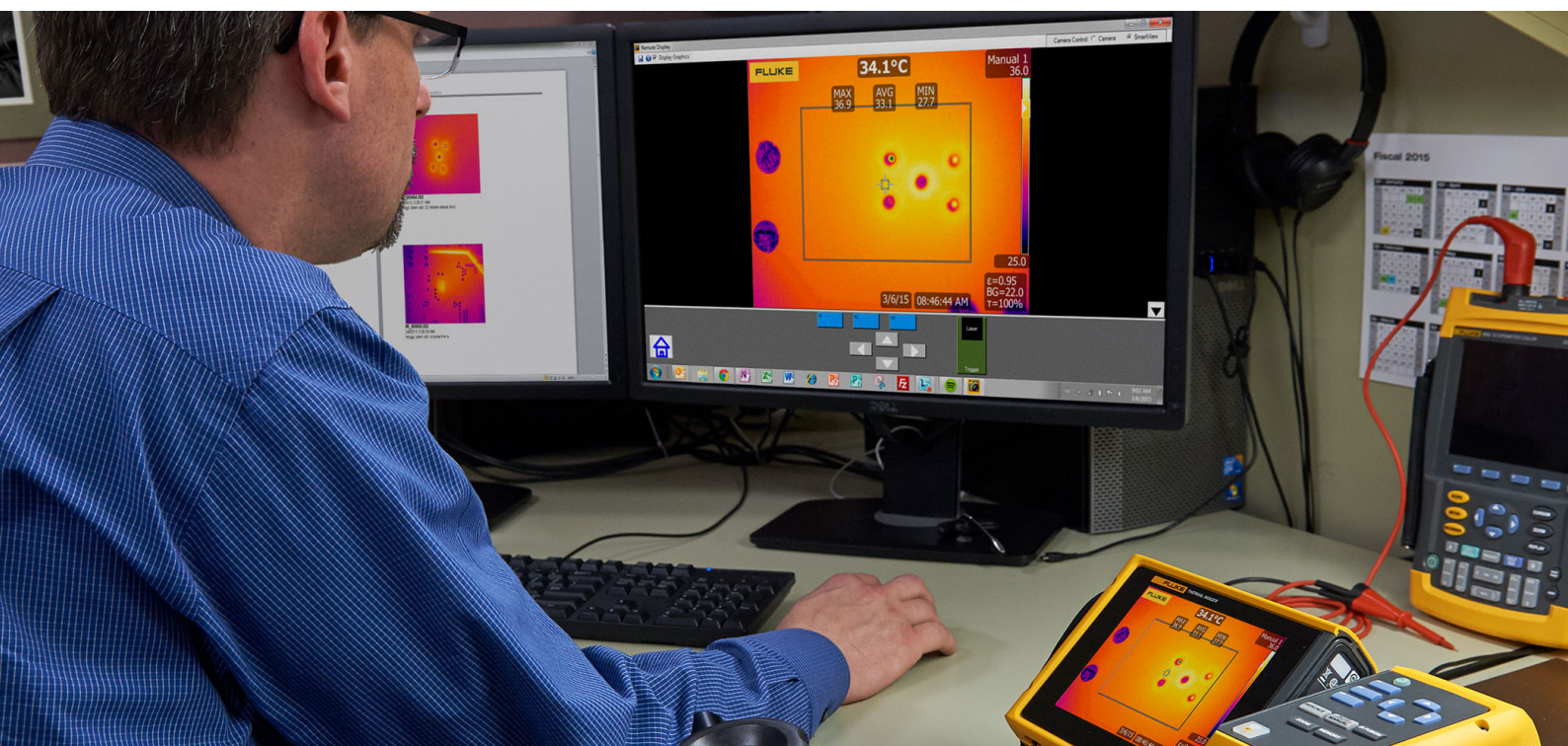
Houd bij metingen van buitenmuren rekening met het verschil in binnen- en buitentemperatuur. Meet die temperaturen dus ook.

Ventilatie- en verwarmingssystemen

Ventilatie- en verwarmingssystemen kunnen vreemde meetresultaten opleveren, omdat er warme en/of koude luchtstromen in de ruimte zijn. Zet deze systemen daarom minimaal zes uur voor de meting uit. Dat geldt ook voor een gewone verwarming.

Omgevingsreflectie

Omgevingsobjecten kunnen invloed hebben op uw lezing. Denk bijvoorbeeld aan de schaduw van bomen of de eventuele reflectie van naastgelegen gebouwen. Zelfs lichaamshitte kan de meting beïnvloeden. Laat andere mensen daarom buiten de te meten ruimte wachten.



Beeld-in-beeld

Warmtebeelden en normale beelden in één opname

Een warmtebeeldcamera laat de verschillende temperaturen zien als gekleurde vlekken. Donkere kleuren voor koudere materie, lichte kleuren daar waar het warm is. Voor de ervaren vakman is zo'n warmtebeeld duidelijk. Een klant heeft soms geen idee waar hij naar kijkt.

Een zogenaamd beeld-in-beeld laat binnen een normale foto een gedeelte van het warmtebeeld zien. Ook dat levert soms nog onduidelijkheid op, zeker als het om details of kleine onderdelen gaat. Flir en Fluke hebben daarom respectievelijk de technologieën MSX en IR-Fusion toegevoegd aan hun camera's. Deze innovaties combineren een warmtebeeld met een gewoon beeld. De camera legt deze twee weergaves als het ware over elkaar heen. Het laat bijvoorbeeld de grote lijnen van een apparaat of gevel zien en het maakt markeringen zichtbaar, zoals ingegraveerde nummers van onderdelen. Deze herkenningspunten maken het beeld een stuk duidelijker.



Tips voor de aanschaf

Alle warmtebeeldcamera's hebben dezelfde functie: ze meten infraroodstraling. Maar de specifieke eigenschappen van de camera's verschillen. Dat maakt de ene versie geschikter voor uw werk dan de andere. Let bij de aanschaf daarom op de volgende punten.

Resolutie

Een warmtebeeldcamera met een hogere resolutie toont meer details en geeft een accuratere analyse. Elke pixel is als één sensor. Een resolutie van 60 bij 80 pixels meet dus met 4800 sensoren. Een camera met een resolutie van 640 bij 480 pixels meet met 307.200 sensoren. Aan die hogere resolutie hangt wel een ander prijskaartje.

Rapportage en editing

Direct het beeld en de meting op het scherm van de camera zien, is een uitstekende eigenschap. Zo kunnen klanten meekijken. Maar slaat de camera de gegevens ook op en zijn ze door te sturen? Niet alle camera's laten u metingen exporteren en bekijken op een pc, tablet of laptop.

Toegankelijkheid

De ene gebruiker wil een eenvoudig te bedienen apparaat. De ander is technisch wat handiger en haalt alles uit een complexere camera met uitvoerige mogelijkheden. Uiteraard is er ook een middenweg.

Kalibratie

De warmtebeeldcamera moet nauwkeurig gekalibreerd worden om de juiste resultaten te tonen. Sporadisch is herkalibratie nodig. Dit is over het algemeen een extra dienst van de fabrikant. Vraag daarom na wat de mogelijkheden en kosten hiervan zijn.

Temperatuurbereik

Wat zijn de uiterste temperaturen die gemeten worden? Sommige camera's hebben een groter temperatuurbereik van -20°C tot wel +1200°C

Model

Bij warmtebeeldcamera's denkt u misschien aan het pistoolmodel van bijvoorbeeld Flir. Tegenwoordig is er meer keuze. Zo is er bijvoorbeeld een handzaam model ter grootte van een mobiele telefoon. Ideaal voor veldwerk. En er bestaat een camera die u aansluit op een smartphone voor eenvoudige en snelle inspecties. Wilt u op afstand monitoren? Kies dan een camera met LAN-verbinding. Die geeft automatisch notificaties bij problemen. Voor een lab-opstelling bij R&D of voor reparaties van kleine elektronische onderdelen zijn er microscoopachtige modellen beschikbaar.

Accessoires

Afhankelijk van uw wensen kan een extra lens en/of scherm handig zijn. Misschien heeft u voor bepaalde klussen toch een lens met een hogere resolutie nodig. Bestaan dergelijke extra accessoires voor de camera van uw keuze? Het is goed dit te controleren, ook als u op dit moment nog geen extra's nodig heeft.

Bouwkwaliteit

Als een warmtebeeldcamera intensief wordt gebruikt, moet het tegen een stootje kunnen. Beknibbel dan niet op bouwkwaliteit. Toegankelijkheid: de ene gebruiker wil een eenvoudig te bedienen apparaat. De ander is technisch handiger en haalt het liefst alles uit een camera met talloze functies. Uiteraard is er ook een middenweg.

Software

Een momentopname brengt een defect component of versleten onderdeel in beeld, maar zegt weinig over de status. Is het onderdeel direct aan vervanging toe of kan het een week wachten? Met software van sommige camera's maakt u rapportages over een langere periode. Zo houdt u eenvoudig bij hoe snel slijtage ontstaat en schat u nog beter in wanneer onderhoud nodig is. Er bestaat ook software waarmee u analyses en onderhoudsschema's voor afzonderlijke apparaten maakt. Kijk dus, naast de mogelijkheden van de camera, ook naar de opties van de bijbehorende software.

Praktijkvoorbeelden

Drie ondernemers over hun warmtebeeldcamera

Klusbedrijf Paul Sevink

“Veel tijdbesparing”

Het nieuwe laminaat op de overloop bij een klant begon op te bollen. Aan Paul Sevink de taak om de oorzaak te achterhalen. Omdat hij nergens bij kon zonder te breken, voerde Paul een lekdetectie uit met zijn warmtebeeldcamera. Dat scheelt hem tijd en zijn klant veel rommel.

De waterleidingen en afvoer bleken in orde. Die lekten niet. Toch liet de camera een patroon zien dat suggereerde dat er wel water aanwezig was. Na verder onderzoek concludeerde Paul dat het om ‘oud vocht’ ging. Hij adviseerde de klant om enkele dagen een bouwdroger op de overloop te zetten en daarna de schade aan het laminaat te herstellen. Voor de volledigheid inspecteerde Paul meteen nog even de vloerverwarming en isolatie van de woning. Die waren in orde. Een geruststelling voor de huiseigenaar.

“Door het gebruik van warmtebeeldcamera's tijdens mijn inspecties, win ik veel tijd”, zegt Paul. “Je kunt er heel snel, contactloze metingen mee uitvoeren. En de camera behoeft verder weinig uitleg dus je kan er onmiddellijk mee aan de slag.” Dat is precies waarom hij enkele jaren geleden de camera kocht. Hij wilde zijn werkprocessen innoveren en verbeteren. Hij is blij met de aanschaf. “Toestellen zoals warmtebeeldcamera's waren vroeger misschien onbereikbaar voor velen, maar vandaag de dag zijn ze eigenlijk heel toegankelijk en zelfs onmisbaar geworden.”

EGI, specialist in elektronische systemen

“Duidelijk meer klanten dankzij de warmtebeeldcamera”

EGI inspecteert elektronische systemen voor bedrijven binnen de industriële, commerciële en bouwtechnische markt. Het gaat onder andere om control rooms. Eén zo'n control room kan wel veertig elektriciteitskasten bevatten en EGI kan ze binnen een dag onderzoeken. Dat tempo is haalbaar dankzij de warmtebeeldcamera. Die laat eventuele problemen snel en eenvoudig zien.

Sommige control rooms zijn tot wel dertig jaar operationeel. In die tijd kan oude kabelbekleding poreus worden en een aansluiting oxideren waardoor zekeringen overbelast raken. Zelfs een klein probleem kan grote gevolgen hebben. Want wanneer de geleiding in een kabel niet goed is, komt er veel warmte vrij. De hitte kan zover oplopen dat connectoren smelten en er zelfs vonken kunnen ontstaan die de omgeving in brand zetten. Verzekeringsmaatschappijen nemen dit risico serieus en verlangen regelmatige inspecties.

Een warmtebeeldcamera spoort slijtage op voordat er grote problemen ontstaan. Componenten warmen namelijk eerst op. Pas later gaan ze kapot of werken ze niet meer. De warmtebeeldcamera brengt temperatuurstijgingen en temperatuurverschillen tussen de componenten in beeld. Dat doet hij contactloos, dus EGI kan veilig werken terwijl de control room actief blijft.

Klanten zijn zo onder de indruk van het tempo en gemak van de inspecties, dat EGI het aantal opdrachten duidelijk ziet stijgen. Er is zoveel meer werk dat het bedrijf inmiddels een tweede camera heeft aangeschaft.

Visiotherm, infrarood inspecties van zonnepanelen

“Zonder camera een lastige klus”

Een storingsvrije werking van zonnepanelen is een voorwaarde voor efficiënte stroomopwekking, een lange levensduur en een hoge ROI. Maar zonnepanelen zijn gevoelig. Een klein mankement kan optimaal functioneren al in de weg staan. Visiotherm controleert zonnepanelen op deze mankementen. Speciaal voor die klus ontwikkelde het bedrijf een extra accessoire voor zijn warmtebeeldcamera.

Defecten in zonnepanelen ontwikkelen vaak warmte. Daarom kunnen ze meestal al in een vroeg stadium gedetecteerd worden met een warmtebeeldcamera. Maar de inspectie lukt meestal niet via de achterzijde en in dat geval moet iemand het dak op. Ook dan blijft het een lastige klus. Dat komt door de reflecterende toplaag van de panelen. Patrick Robe van Visiotherm legt het uit: “Als je niet de juiste kijkhoek kiest, zie je de infrarode straling van de bovenliggende lucht die wordt gereflecteerd door het glazen oppervlak.” Je ziet niet de infrarode straling van het paneel zelf.

Het bedrijf heeft daar een oplossing voor bedacht: een uitschuifbare mast. In de top van die mast is de warmtebeeldcamera bevestigd. Een op afstand bestuurbare draai- en kantelunit richt de camera op het gewenste doel. Zo is de juiste kijkhoek heel zorgvuldig en veilig vanaf de grond in te stellen.

De aluminium mast komt tot twaalf meter hoog. Daarmee is het lang genoeg voor inspecties van de meeste woonhuizen. Het kan al gebruikt worden in een vrije ruimte van 0,25 m². Ideaal in drukke buurten en grote steden. “Het resultaat mag er zijn,” zegt Patrick tevreden.

Actief bedrijfsonderhoud

Pas als iets kapot gaat, wordt er onderhoud gepleegd. Zo werkt het bij veel bedrijven. Zonde, want dit reactieve onderhoud komt altijd onverwachts en ongelegen. Het pakt vaak ook duurder uit omdat het werkprocessen verstoort of stillegt. Een regelmatige inspectie met een warmtebeeldcamera voorkomt verrassingen, omdat dit de eerste tekenen van slijtage al in beeld brengt. Dat heeft meerdere voordelen.

1

Kostenbesparing

Apparaten die oververhit raken verbruiken onnodig veel stroom. Pak de probleempunten aan en u verlaagt direct uw energiekosten.

2

Veiligheid

Oververhitte of defecte apparatuur kan gevaarlijke situaties opleveren. Na een inspectie is de keuze om bepaalde apparaten uit te zetten gemakkelijk gemaakt.

3

Langere onderhoudsintervallen en voorspelbaarheid

Een meting maakt het mogelijk onderhoud op basis van noodzaak in te plannen. Dat geeft onderhoudspersoneel de tijd om alvast eventuele onderdelen te bestellen.

4

Betrouwbaarheid

Tijdige reparaties verlengen de levensduur van apparatuur en voorkomen vervelende verrassingen.

5

Productie

Actief onderhoud verkleint de kans op onvoorziene storingen en productie-uitval.

6

Gemoedsrust

camera analyses vergroten het vertrouwen in onderhoudsschema's, onderbouwen budgettering en maken het gemakkelijker een inschatting te maken van de productiviteit.

7

Tijdsbesparing

Een meting is eenvoudig en kost slechts enkele minuten. Dit valt in het niet bij de tijd die een willekeurige noodreparatie kost.

Waarmee kunnen we u verder nog helpen?



Er bestaat een warmtebeeldcamera voor (bijna) elke klus en situatie. Wij hebben maar liefst 140 camera's in ons assortiment. En omdat we uitstekende contacten hebben met Flir en Fluke, bekende producenten van dergelijke infraroodcamera's, kunnen we u de beste service en garantie bieden.

Nu alleen nog kiezen.

Op onze website vindt u een handige lijst met de [bestverkochte warmtebeeldcamera's](#).

Vragen?



088 - 42 85 490



business@conrad.nl

BEKIJK DE WARMTEBEELDCAMERA'S

Ook kunt u op conrad.nl eenvoudig zoeken door een selectie te maken van alle functies die u wel of niet nodig heeft. Zo vindt u altijd het product dat het beste bij u, uw werkzaamheden en situatie past.

Bronnenlijst

Application stories for flir test & measurement

FLIR thermal camera and clamp meter pass electrician's test

Indispensable tools for detecting damp spots and structural defects

.....

Technical notes

Flir camera features: 1-touch level/span

Ultramax - technical note

.....

Flir facility maintenance guidebook

.....

12 things to consider before buying an infrared camera

.....

Application stories for industrial applications

.....

FLIR ETS320 speeds up repair work at isomedia

.....

Thermal imaging guidebook for facilities maintenance

.....

Warmtecheck

.....

Fluke technical notes

.....