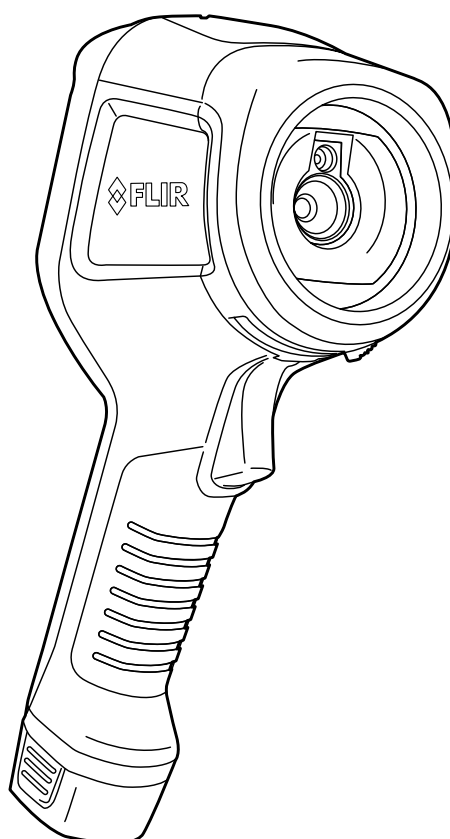


Gebruikershandleiding FLIR Ex-serie



Important note

Before operating the device, you must read, understand, and follow all instructions, warnings, cautions, and legal disclaimers.

Důležitá poznámka

Před použitím zařízení si přečtěte veškeré pokyny, upozornění, varování a vyvázání se ze záruky, ujistěte se, že jim rozumíte, a řiďte se jimi.

Viktig meddelelse

Før du betjener enheden, skal du læse, forstå og følge alle anvisninger, advarsler, sikkerhedsforanstaltninger og ansvarsfraskrivelser.

Wichtiger Hinweis

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, lesen, verstehen und befolgen Sie unbedingt alle Anweisungen, Warnungen, Vorsichtshinweise und Haftungsausschlüsse

Σημαντική σημείωση

Πριν από τη λειτουργία της συσκευής, πρέπει να διαβάσετε, να κατανοήσετε και να ακολουθήσετε όλες τις οδηγίες, προειδοποιήσεις, προφυλάξεις και νομικές αποποιήσεις.

Nota importante

Antes de usar el dispositivo, debe leer, comprender y seguir toda la información sobre instrucciones, advertencias, precauciones y renunciaciones de responsabilidad.

Tärkeä huomautus

Ennen laitteen käyttämistä on luettava ja ymmärrettävä kaikki ohjeet, vakavat varoitukset, varoitukset ja lakitiedotteet sekä noudatettava niitä.

Remarque importante

Avant d'utiliser l'appareil, vous devez lire, comprendre et suivre l'ensemble des instructions, avertissements, mises en garde et clauses légales de non-responsabilité.

Fontos megjegyzés

Az eszköz használatá elött figyelmesen olvassa el és tartsa be az összes utasítást, figyelmeztetést, óvintézkedést és jogi nyilatkozatot.

Nota importante

Prima di utilizzare il dispositivo, è importante leggere, capire e seguire tutte le istruzioni, avvertenze, precauzioni ed esclusioni di responsabilità legali.

重要な注意

デバイスをご使用になる前に、あらゆる指示、警告、注意事項、および免責条項をお読み頂き、その内容を理解して従ってください。

중요한 참고 사항

장치를 작동하기 전에 반드시 다음의 사용 설명서와 경고, 주의사항, 법적 책임제한을 읽고 이해하며 따라야 합니다.

Viktig

Før du bruker enheten, må du lese, forstå og følge instruksjoner, advarsler og informasjon om ansvarsfraskrivelse.

Belangrijke opmerking

Zorg ervoor dat u, voordat u het apparaat gaat gebruiken, alle instructies, waarschuwingen en juridische informatie hebt doorgelezen en begrepen, en dat u deze opvolgt en in acht neemt.

Ważna uwaga

Przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy koniecznie zapoznać się z wszystkimi instrukcjami, ostrzeżeniami, przestrozami i uwagami prawnymi. Należy zawsze postępować zgodnie z zaleceniami tam zawartymi.

Nota importante

Antes de utilizar o dispositivo, deverá proceder à leitura e compreensão de todos os avisos, precauções, instruções e isenções de responsabilidade legal e assegurar-se do seu cumprimento.

Важное примечание

До того, как пользоваться устройством, вам необходимо прочитать и понять все предупреждения, предостережения и юридические ограничения ответственности и следовать им.

Viktig information

Innan du använder enheten måste du läsa, förstå och följa alla anvisningar, varningar, försiktighetsåtgärder och ansvarsfriskrivningar.

Önemli not

Cihazı çalıştırmadan önce tüm talimatları, uyarıları, ikazları ve yasal açıklamaları okumalı, anlamalı ve bunlara uymalısınız.

重要注意事項

在操作设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有说明、警告、注意事项和法律免责声明。

重要注意事項

操作裝置之前，您務必閱讀、了解並遵循所有說明、警告、注意事項與法律免責聲明。

Inhoudsopgave

1	Disclaimers	1
1.1	Wettelijke disclaimer	1
1.2	Gebruiksstatistieken	1
1.3	Overheidsvoorschriften VS	1
1.4	Copyright	1
1.5	Kwaliteitsbewaking	1
1.6	Patenten	1
1.7	EULA Terms	1
1.8	EULA Terms	1
2	Veiligheidsinformatie	2
3	Ter informatie voor de gebruiker	5
3.1	Kalibratie	5
3.2	Nauwkeurigheid	5
3.3	Afdanken van elektronisch afval	5
3.4	Training	5
3.5	Updates documentatie	5
3.6	Belangrijke opmerking m.b.t. deze handleiding	6
3.7	Opmerking over gezaghebbende versies	6
4	Klantenservice	7
4.1	Algemeen	7
4.2	Een vraag stellen	7
4.3	Downloads	7
5	Snelstartgids	8
5.1	Procedure	8
6	Beschrijving	9
6.1	Onderdelen van de camera	9
6.2	Toetsenblok	10
6.3	Aansluitingen	11
6.4	Schermelementen	11
7	Bediening	12
7.1	De batterij opladen	12
7.1.1	De batterij opladen met behulp van de FLIR netvoedingskabel	12
7.1.2	De batterij opladen met behulp van de FLIR zelfstandige batterijlader	12
7.1.3	De batterij opladen met behulp van een USB-kabel	12
7.2	De camera in- en uitschakelen	12
7.3	Een beeld opslaan	13
7.4	Een afbeelding oproepen	13
7.5	Een beeld verwijderen	13
7.6	Alle beelden verwijderen	14
7.7	Een temperatuur meten met een spotmeter	14
7.8	De hoogste temperatuur binnen een gebied meten	14
7.9	De laagste temperatuur binnen een gebied meten	14
7.10	Meethulpmiddelen verbergen	14
7.11	Het kleurenpalet wijzigen	15
7.12	Werken met kleuralarmen	15
7.13	De afbeeldingsmodus wijzigen	16
7.14	De modus van de temperatuurschaal wijzigen	17
7.14.1	Wanneer wordt de modus <i>Handmatig</i> gebruikt?	18
7.15	Het temperatuurbereik van de camera wijzigen	18
7.16	De emissiegraad instellen als een oppervlakeigenschap	19
7.17	De emissiegraad instellen als aangepast materiaal	19
7.18	De emissiegraad wijzigen als een aangepaste waarde	19

7.19	De gereflecteerde gevoelstemperatuur wijzigen.....	20
7.20	De afstand tussen het object en de camera wijzigen	20
7.21	Een niet-uniforme correctie (NUC) uitvoeren	21
7.22	Wi-Fi configureren.....	21
7.22.1	Een peer-to-peer-aansluiting instellen (meest gebruikte manier)	21
7.22.2	De camera op een wireless local area network (minder vaak gebruikt) aansluiten	21
7.23	De instellingen wijzigen	22
7.23.1	<i>Metingsparameters</i>	22
7.23.2	<i>Temperatuurbereik camera</i>	22
7.23.3	<i>Opties opslaan</i>	22
7.23.4	<i>Apparaatinstellingen</i>	22
7.24	De camerafirmware updaten	23
8	Werktuigbouwkundige tekeningen	24
9	EG-verklaring van overeenstemming	27
10	De camera reinigen.....	29
10.1	Camerahuis, kabels en andere onderdelen.....	29
10.2	Infraroodlens	29
11	Toepassingsvoorbeelden	30
11.1	Vocht- en waterschade.....	30
11.2	Slecht contact in contactdoos	30
11.3	Geoxideerde contactdoos.....	31
11.4	Isolatiefouten	32
11.5	Tocht.....	32
12	Thermografische meettechnieken	34
12.1	Inleiding	34
12.2	Emissiegraad.....	34
12.2.1	De emissiegraad van een proef bepalen.....	34
12.3	Gereflecteerde gevoelstemperatuur	38
12.4	Afstand.....	38
12.5	Relatieve luchtvochtigheid	38
12.6	Overige parameters.....	38
13	Over kalibratie.....	39
13.1	Inleiding.....	39
13.2	Definitie—wat is kalibratie?	39
13.3	Cameralibratie bij FLIR Systems	39
13.4	De verschillen tussen een kalibratie die wordt uitgevoerd door de gebruiker en één die direct wordt uitgevoerd bij FLIR Systems	40
13.5	Kalibratie, verificatie en afstelling.....	40
13.6	Non-uniformiteitscorrectie.....	41
13.7	Warmtebeeldafstelling (thermal tuning).....	41
14	Over FLIR Systems	42
14.1	Meer dan zomaar een infraroodcamera	43
14.2	Verspreiden van onze kennis	43
14.3	Het ondersteunen van onze klanten	44

1.1 Wettelijke disclaimer

Voor de garantievoorwaarden verwijzen wij u naar <https://www.flir.com/warranty>.

1.2 Gebruiksstatistieken

FLIR Systems behoudt zich het recht voor anonieme gebruikersstatistieken te verzamelen ter verbetering van de kwaliteit van onze software en services.

1.3 Overheidsvoorschriften VS

Dit product is mogelijk onderworpen aan Amerikaanse exportvoorschriften. Vragen kunt u sturen naar exportquestions@flir.com.

1.4 Copyright

© FLIR Systems, Inc. Alle rechten wereldwijd voorbehouden. Geen enkel deel van de software, inclusief de broncode, mag worden gereproduceerd, verzonden, overgezet of vertaald in enige taal of computertaal, in welke vorm of op welke manier dan ook (elektronisch, magnetisch, optisch, handmatig of anderszins), zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van FLIR Systems.

Deze documentatie mag niet, geheel noch gedeeltelijk, worden gekopieerd, gefotokopieerd, gereproduceerd, vertaald of verzonden naar enig elektronisch medium of enige machinaal leesbare vorm, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van FLIR Systems.

Namen en merken die voorkomen op de producten in deze publicatie zijn gedeponeerde handelsmerken of handelsmerken van FLIR Systems en/of haar dochterondernemingen. Alle andere handelsmerken, handelsnamen of bedrijfsnamen waarnaar in deze publicatie wordt verwezen, worden uitsluitend gebruikt ter identificatie en zijn het eigendom van de respectieve eigenaars.

1.5 Kwaliteitsbewaking

Het systeem voor kwaliteitsbeheer waarbinnen deze producten zijn ontwikkeld en geproduceerd is gecertificeerd volgens de ISO 9001-norm.

FLIR Systems is voortdurend bezig met nieuwe ontwikkelingen; daarom behouden wij ons het recht voor om zonder voorafgaande kennisgeving wijzigingen en verbeteringen aan te brengen in alle producten.

1.6 Patenten

Dit product is beschermd door patenten, modelrechten, aangevraagde patenten of aangevraagde modelrechten. Raadpleeg de patentregistratie van FLIR Systems:









<https://www.flir.com/patentnotices>













1.7 EULA Terms











Qt4 Core and Qt4 GUI, Copyright ©2013 Nokia Corporation and FLIR Systems AB. This Qt library is a free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or (at your option) any later version. This library is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU Lesser General Public License, <http://www.gnu.org/licenses/lgpl-2.1.html>. The source code for the libraries Qt4 Core and Qt4 GUI may be requested from FLIR Systems AB.

1.8 EULA Terms

- You have acquired a device ("INFRARED CAMERA") that includes software licensed by FLIR Systems AB from Microsoft Licensing, GP or its affiliates ("MS"). Those installed software products of MS origin, as well as associated media, printed materials, and "online" or electronic documentation ("SOFTWARE") are protected by international intellectual property laws and treaties. THE SOFTWARE is licensed, not sold. All rights reserved.
- IF YOU DO NOT AGREE TO THIS END USER LICENSE AGREEMENT ("EULA"), DO NOT USE THE DEVICE OR COPY THE SOFTWARE. INSTEAD, PROMPTLY CONTACT FLIR Systems AB FOR INSTRUCTIONS ON RETURN OF THE UNUSED DEVICE(S) FOR A REFUND. **ANY USE OF THE SOFTWARE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO USE ON THE DEVICE, WILL CONSTITUTE YOUR AGREEMENT TO THIS EULA (OR RATIFICATION OF ANY PREVIOUS CONSENT).**
- **GRANT OF SOFTWARE LICENSE.** This EULA grants you the following license:
 - You may use the SOFTWARE only on the DEVICE.
 - **NOT FAULT TOLERANT.** THE SOFTWARE IS NOT FAULT TOLERANT. FLIR Systems AB HAS INDEPENDENTLY DETERMINED HOW TO USE THE SOFTWARE IN THE DEVICE, AND MS HAS RELIED UPON FLIR Systems AB TO CONDUCT SUFFICIENT TESTING TO DETERMINE THAT THE SOFTWARE IS SUITABLE FOR SUCH USE.
 - **NO WARRANTIES FOR THE SOFTWARE.** THE SOFTWARE is provided "AS IS" and with all faults. THE ENTIRE RISK AS TO SATISFACTORY QUALITY, PERFORMANCE, ACCURACY, AND EFFORT (INCLUDING LACK OF NEGLIGENCE) IS WITH YOU. ALSO, THERE IS NO WARRANTY AGAINST INTERFERENCE WITH YOUR ENJOYMENT OF THE SOFTWARE OR AGAINST INFRINGEMENT. **IF YOU HAVE RECEIVED ANY WARRANTIES REGARDING THE DEVICE OR THE SOFTWARE, THOSE WARRANTIES DO NOT ORIGINATE FROM, AND ARE NOT BINDING ON, MS.**
 - No Liability for Certain Damages. **EXCEPT AS PROHIBITED BY LAW, MS SHALL HAVE NO LIABILITY FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES ARISING FROM OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THE SOFTWARE. THIS LIMITATION SHALL APPLY EVEN IF ANY REMEDY FAILS OF ITS ESSENTIAL PURPOSE. IN NO EVENT SHALL MS BE LIABLE FOR ANY AMOUNT IN EXCESS OF U.S. TWO HUNDRED FIFTY DOLLARS (U.S.\$250.00).**
 - **Limitations on Reverse Engineering, Decompilation, and Disassembly.** You may not reverse engineer, decompile, or disassemble the SOFTWARE, except and only to the extent that such activity is expressly permitted by applicable law notwithstanding this limitation.
 - **SOFTWARE TRANSFER ALLOWED BUT WITH RESTRICTIONS.** You may permanently transfer rights under this EULA only as part of a permanent sale or transfer of the Device, and only if the recipient agrees to this EULA. If the SOFTWARE is an upgrade, any transfer must also include all prior versions of the SOFTWARE.
 - **EXPORT RESTRICTIONS.** You acknowledge that SOFTWARE is subject to U.S. export jurisdiction. You agree to comply with all applicable international and national laws that apply to the SOFTWARE, including the U.S. Export Administration Regulations, as well as end-user, end-use and destination restrictions issued by U.S. and other governments. For additional information see <http://www.microsoft.com/exporting/>.

	WAARSCHUWING
Toepasbaarheid: Klasse B digitale apparaten.	
<p>Deze apparatuur is getest en valt binnen de grenzen voor Klasse B digitale apparaten conform paragraaf 15 van de FCC-regelgeving. Deze grenzen zijn opgesteld om een redelijke bescherming te bieden tegen schadelijke interferentie bij installatie in een woonomgeving. Deze apparatuur genereert en gebruikt radiofrequentie-energie en kan deze uitstralen. Als deze apparatuur niet wordt geïnstalleerd en gebruikt conform de instructies kan er schadelijke interferentie van radiocommunicatie optreden. Er wordt echter niet gegarandeerd dat er bij bepaalde installaties geen interferentie optreedt. Als deze apparatuur schadelijke interferentie veroorzaakt in de ontvangst van radio of tv (dit kan worden bepaald door de apparatuur in en uit te schakelen), raden wij gebruikers aan om te proberen de interferentie te corrigeren met een of meerdere van de volgende maatregelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verander de richting of de plaats van de ontvangstantenne • Vergroot de afstand tussen de apparatuur en de ontvanger • Sluit de apparatuur aan op een uitgang in een andere kring dan die waarop de ontvanger is aangesloten • Vraag de dealer of een ervaren radio-/tv-monteur om hulp 	
	WAARSCHUWING
Toepasbaarheid: Digitale apparaten vallend onder 15.19/RSS-GEN.	
<p>LET OP: Dit apparaat voldoet aan deel 15 van de FCC-regelgeving en de licence-exempt RSS-norm (en) van Industry Canada. De werking is onderhevig aan de volgende twee voorwaarden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dit apparaat mag geen schadelijke interferentie veroorzaken 2. Dit apparaat moet alle ontvangen interferentie accepteren, ook interferentie die ongewenst functioneren kan veroorzaken 	
	WAARSCHUWING
Toepasbaarheid: digitale apparaten vallend onder 15.21.	
<p>LET OP: wijzigingen aan dit apparaat die niet uitdrukkelijk zijn goedgekeurd door FLIR Systems kunnen de FCC-goedkeuring voor bediening van deze apparatuur ongeldig maken.</p>	
	WAARSCHUWING
Toepasbaarheid: Digitale apparaten vallend onder 2.1091/2.1093/KDB 447498/RSS-102.	
<p>Informatie over blootstelling aan radiofrequentiestraling: de straling van het apparaat ligt ver onder de blootstellingsgrenzen voor radiofrequentiestraling van de FCC. Het apparaat moet echter op zodanige wijze worden gebruikt, dat de kans op menselijk contact bij normaal gebruik minimaal is.</p>	
	WAARSCHUWING
<p>Dit apparaat wordt verstrekt conform de Japanse Radiowet (電波法) en de Japanse Wet inzake het Telecommunicatiebedrijf (電気通信事業法). Dit apparaat mag niet worden gewijzigd (anders wordt het verleende aanduidingsnummer ongeldig).</p>	
	WAARSCHUWING
<p>Haal de batterij niet uit elkaar en breng er geen wijzigingen in aan. De batterij bevat beveiligings- en veiligheidsvoorzieningen en als deze beschadigd worden, kan de batterij oververhit raken, ontploffen of ontbranden.</p>	
	WAARSCHUWING
<p>Wanneer de batterij lekt en u batterijvloeistof in uw ogen krijgt, moet u niet in uw ogen wrijven. Spoel de ogen goed uit met water en schakel onmiddellijk medische hulp in. De batterijvloeistof kan oogletsel veroorzaken als u dit niet doet.</p>	
	WAARSCHUWING
<p>Laat de batterij niet verder opladen wanneer deze niet binnen de opgegeven oplaadtijd is opgeladen. Als u de batterij blijft opladen, kan deze oververhit raken, ontploffen of ontbranden. Er bestaat dan letselgevaar.</p>	

	WAARSCHUWING
Gebruik uitsluitend geschikte apparatuur om de elektrische spanning uit de batterij te verwijderen. Als u niet de juiste apparatuur gebruikt, kan dit ten koste gaan van de prestaties of de levensduur van de batterij. Als u niet de juiste apparatuur gebruikt, kan er een foutieve stroomrichting in de batterij optreden. Hierdoor kan de batterij oververhit raken, of ontploffen. Er bestaat dan letselgevaar.	
	WAARSCHUWING
Zorg ervoor dat u alle geldende veiligheidsinformatie (MSDS, Material Safety Data Sheets) en waarschuwingen hebt gelezen voordat u een vloeistof gebruikt: de vloeistoffen kunnen gevaarlijk zijn. Er bestaat dan letselgevaar.	
	VOORZICHTIG
Richt de infraroodcamera (met of zonder lenskapje) niet op sterke energiebronnen, zoals apparaten die laserstraling kunnen veroorzaken, of de zon. Dit kan een ongewenst effect hebben op de nauwkeurigheid van de camera. Ook kan hierdoor de detector in de camera beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Gebruik de camera niet bij temperaturen hoger dan +50 °C, tenzij in de gebruikersdocumentatie of technische gegevens iets anders wordt aangegeven. Hoge temperaturen kunnen de camera beschadigen.	
	VOORZICHTIG
Sluit de batterijen niet rechtstreeks aan op de sigarettenaansteker van de auto, tenzij er een speciale adapter voor het aansluiten van de batterijen op een sigarettenaansteker is geleverd door FLIR Systems. Anders kunnen de batterijen beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Verbind de positieve pool niet via een metalen object (bijvoorbeeld een draad) met de negatieve pool van de batterij. Anders kunnen de batterijen beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Stel de batterij niet bloot aan water of zout water en laat de batterij niet nat worden. Anders kunnen de batterijen beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Maak geen gaten in de batterij met voorwerpen. Anders kan de batterij beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Sla niet op de accu en stel deze niet bloot aan schokken. Hierdoor kan de accu beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Leg de batterijen niet in of dichtbij open vuur of in direct zonlicht. Wanneer de batterij heet wordt, wordt de ingebouwde veiligheidsvoorziening geactiveerd die voorkomt dat de batterij verder wordt opgeladen. Wanneer de batterij heet wordt, kan de veiligheidsvoorziening beschadigd raken, wat tot verdere verhitting, schade of ontbranden van de batterij kan leiden.	
	VOORZICHTIG
Leg de batterij niet op of bij open vuur, kachels of andere locaties waar hoge temperaturen worden gegenereerd. Anders kan de batterij beschadigd raken en bestaat er letselgevaar.	
	VOORZICHTIG
Soldeer niet direct op de batterij. Anders kan de batterij beschadigd raken.	

	VOORZICHTIG
Stop onmiddellijk met het gebruik van de batterij wanneer de batterij tijdens het gebruik, het opladen of de opslag vreemd ruikt, heet aanvoelt, van kleur of vorm verandert of in een ongebruikelijke staat is. Neem contact op met de leverancier wanneer u een of meer van deze problemen constateert. Anders kan de batterij beschadigd raken en bestaat er letselgevaar.	
	VOORZICHTIG
Gebruik uitsluitend een voorgeschreven batterijlader voor het opladen van de batterij. Anders kan de batterij beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Gebruik uitsluitend een voorgeschreven batterij voor de camera. Anders kan de camera of de batterij beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Het temperatuurbereik waarbinnen u de batterij kunt opladen is $\pm 0^{\circ}\text{C}$ tot $+45^{\circ}\text{C}$, behalve voor de Koreaanse markt waar het toegelaten bereik $+10^{\circ}\text{C}$ tot $+45^{\circ}\text{C}$ is. Als u de batterij oplaadt bij temperaturen buiten dit bereik, kan de batterij heet worden of openbreken. Ook kunnen hierdoor de prestaties van de batterij verminderen of kan de levensduur worden verkort.	
	VOORZICHTIG
Het temperatuurbereik waarin de voeding van batterij mag worden losgekoppeld, is -15°C tot $+50^{\circ}\text{C}$, tenzij anders aangegeven in de gebruikersdocumentatie of technische gegevens. Als u de batterij gebruikt bij temperaturen buiten dit temperatuurbereik, kan dit de prestaties van de batterij verminderen of de verwachte levensduur verkorten.	
	VOORZICHTIG
Wanneer de batterij op is, moet u de contactpunten met tape of vergelijkbaar materiaal isoleren voordat u de batterij wegdoet. Anders kan de batterij beschadigd raken en bestaat er letselgevaar.	
	VOORZICHTIG
Verwijder eventueel water of vocht van de batterij voordat u deze plaatst. Anders kan de batterij beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Breng geen oplosmiddelen of gelijksoortige vloeistoffen aan op de camera, bedrading of andere onderdelen. Anders kan de batterij beschadigd raken en bestaat er letselgevaar.	
	VOORZICHTIG
Wees voorzichtig bij het reinigen van de infraroodlens. De lens heeft een kwetsbare antireflectiecoating. Anders kan de infraroodlens beschadigd raken.	
	VOORZICHTIG
Pas niet te veel kracht toe tijdens het reinigen van de infraroodlens. Anders kan de antireflectiecoating beschadigd raken.	

Opm. De inkapselingswaarde is uitsluitend van toepassing wanneer alle openingen in de camera zijn afgedicht met hun bijbehorende afdekkingen, kleppen of kappen. Hieronder vallen onder andere vakken voor gevegensopslag, batterijen en connectoren.

3.1 Kalibratie

Wij raden aan dat u de camera eenmaal per jaar opstuurt voor kalibratie. Neem contact op met het lokale verkoopkantoor om erachter te komen waarheen u de camera kunt opsturen.

3.2 Nauwkeurigheid

Voor zeer nauwkeurige resultaten raden wij aan dat u 5 minuten wacht na het opstarten van de camera voordat u een temperatuur meet.

3.3 Afdanken van elektronisch afval

Elektrische en elektronische apparatuur bevat materialen, componenten en stoffen die gevaarlijk kunnen zijn voor de gezondheid en het milieu indien deze apparatuur niet juist wordt afgevoerd aan het einde van de levensduur.

Apparatuur waarop het onderstaande pictogram van de doorgekruiste afvalcontainer staat, is elektrische of elektronische apparatuur. Het pictogram geeft aan dat dit product geen restafval is, maar gescheiden moet worden afgevoerd.

Voor dit doeleinde hebben alle lokale overheden inzamelinitiatieven ontplooid, zodat inwoners afgedankte elektrische en elektronische apparatuur kunnen inleveren bij een recyclepunt of ander inzamelpunt. Ook is het mogelijk dat deze producten worden opgehaald. Meer informatie is beschikbaar bij de technische afdeling van de betreffende lokale overheid.



3.4 Training

Voor trainingshulpmiddelen en cursussen, gaat u naar <http://www.flir.com/support-center/training>.

3.5 Updates documentatie

Onze handleidingen worden meerdere keren per jaar bijgewerkt en we geven ook regelmatig berichten over essentiële wijzigingen ten aanzien van het product uit.

Voor de nieuwste handleidingen, vertalingen van handleidingen, en berichten gaat u naar het tabblad Download op:

<http://support.flir.com>

In het downloadgedeelte vindt u ook de nieuwste versies van handleidingen voor onze andere producten, evenals handleidingen voor onze historische en verouderde producten.

3.6 Belangrijke opmerking m.b.t. deze handleiding

FLIR Systems geeft algemene handleidingen uit voor diverse camera's binnen een modellenlijn.

Dit houdt in dat deze handleiding wellicht beschrijvingen en uitleg bevat die niet van toepassing zijn op uw cameramodel.

3.7 Opmerking over gezaghebbende versies

De gezaghebbende versie van deze publicatie is de Engelse versie. In het geval van afwijkingen ten gevolge van vertaalfouten, prevaleert de Engelse tekst. Eventuele late wijzigingen worden eerst in de Engelse versie geïmplementeerd.

4.1 Algemeen

Aarzel niet om contact op te nemen met onze klantenservice indien u problemen ondervindt of vragen heeft.

Ga voor klantenservice naar <http://support.flir.com>.

4.2 Een vraag stellen

Alleen geregistreerde gebruikers kunnen vragen stellen aan het klantenserviceteam. De online-registratie kost u slechts een paar minuten. Als u alleen in de kennisdatabank wilt zoeken naar bestaande vragen en antwoorden, hoeft u zich niet te registreren.

Wanneer u een vraag wilt stellen, zorg er dan voor dat u de volgende informatie bij de hand hebt:

- Het cameramodel.
- Het serienummer van de camera.
- Het communicatieprotocol of de communicatiemethode tussen de camera en uw apparaat (bijvoorbeeld SD-kaartlezer, HDMI, Ethernet, USB of FireWire).
- Het type apparaat (pc/Mac/iPhone/iPad/Android, enz.).
- De versie van alle programma's van FLIR Systems.
- Volledige naam, publicatienummer en nummer van de herziene versie van deze handleiding.

4.3 Downloads

Op de klantenservicewebsite kunt u bovendien het onderstaande downloaden, indien van toepassing op het product:

- Firmware-updates voor uw infraroodcamera.
- Programma-updates voor uw pc/Mac-software.
- Freeware en evaluatieversies van pc/Mac-software.
- Gebruikersdocumentatie voor huidige, verouderde en historische producten.
- Werktuigbouwkundige tekeningen (in *.dxf- en *.pdf-indeling).
- CAD-gegevensmodellen (in *.stp-indeling).
- Toepassingsvoorbeelden.
- Technische gegevensbladen.


5.1 Procedure

Volg deze procedure:

1. Laad de batterij op. U kunt dit op drie verschillende manieren doen:

- Laad de batterij op met behulp van de FLIR zelfstandige batterijlader.
- Laad de batterij op met behulp van de FLIR netvoedingskabel.
- Laad de batterij op via een computer met behulp van een USB-kabel.

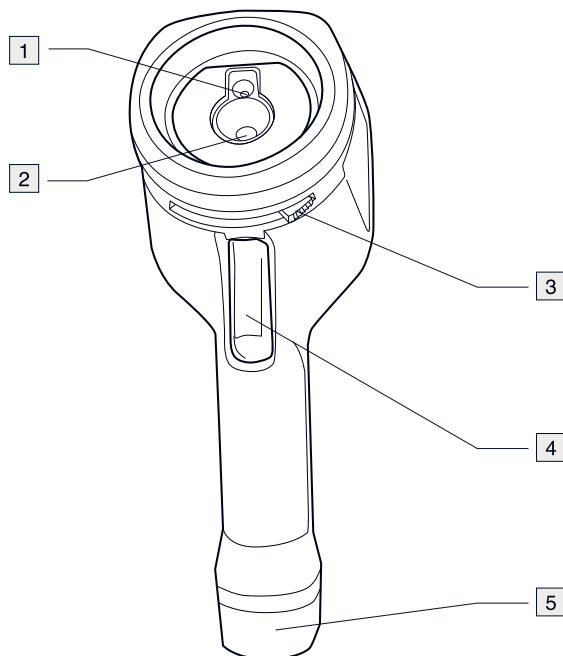
Note Het opladen van uw camera via een computer met behulp van een USB-kabel duurt *aanzienlijk* langer dan wanneer u de FLIR netvoedingskabel of de FLIR zelfstandige batterijlader gebruikt.

2. Druk op de aan/uit-knop  om de camera in te schakelen.
3. Open het lenskapje door op de hendel van het lenskapje te drukken.
4. Richt de camera op uw object.
5. Druk op de knop om een afbeelding op te slaan.

(Optionele stappen)

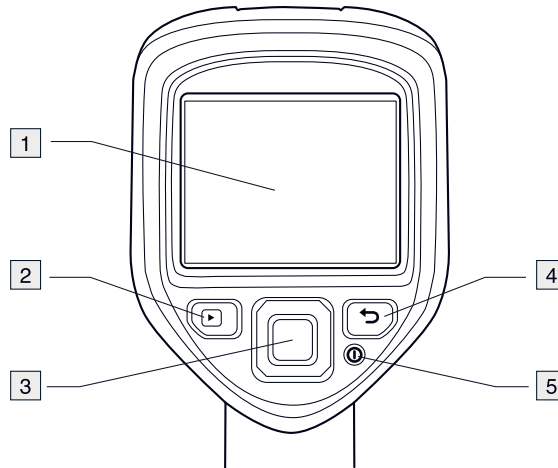
6. Installeer FLIR Tools op uw computer.
7. Start FLIR Tools.
8. Sluit de camera aan op een computer met behulp van de USB-kabel.
9. Importeer de afbeeldingen in FLIR Tools.
10. Maak een PDF-rapport in FLIR Tools.







6.1 Onderdelen van de camera



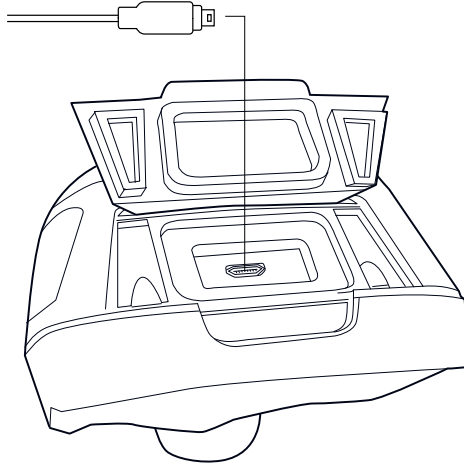
1. Digitale cameralens.
2. Infraroodlens.
3. Hendel voor het openen en sluiten van de lenskap.
4. Activeerknop voor het opslaan van afbeeldingen.
5. Batterij.

6.2 Toetsenblok



1. Camerascherm.
2. Archief-knop .
Functie:
 - Druk op deze knop om het beeldarchief te openen.
3. Navigatietoetsen.
Functie:
 - Druk op links/rechts of omhoog/omlaag om door de menu's en dialoogvensters te navigeren.
 - Druk op het midden om te bevestigen.
4. Annuleerknop .
Functie:
 - Druk om een keuze te annuleren.
 - Druk om terug te gaan naar het menusysteem.
5. Aan/Uit-knop .
Functie:
 - Druk op de knop  om de camera in te schakelen.
 - Houd de knop  korter dan 5 seconden ingedrukt om de camera in de stand-by-stand te zetten. De camera wordt dan na 48 uren automatisch uitgeschakeld.
 - Druk op de knop  en houd deze knop minimaal 10 seconden ingedrukt om de camera uit te schakelen.

6.3 Aansluitingen



Deze USB mini-B-connector dient voor het volgende:

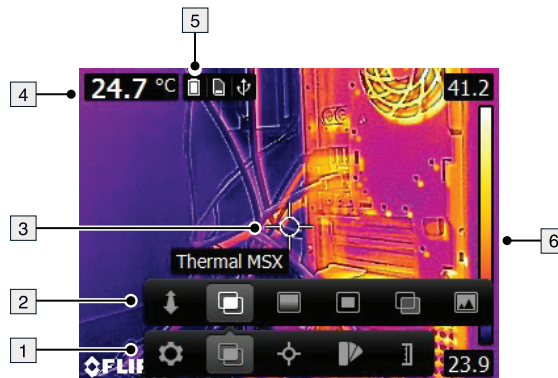
- De batterij opladen met behulp van de FLIR netvoedingskabel.
- De batterij opladen via een computer met behulp van een USB-kabel.

Note Het opladen van uw camera via een computer met behulp van een USB-kabel duurt *aanzienlijk* langer dan wanneer u de FLIR netvoedingskabel of de FLIR zelfstandige batterijlader gebruikt.

- Beelden overbrengen van de camera naar de computer voor verdere analyse in FLIR Tools.

Note Installeer FLIR Tools op uw computer voordat u afbeeldingen verplaatst.

6.4 Schermelementen



1. Menuwerkbalk.
2. Submenuwerkbalk.
3. Spotmeter.
4. Resultaattabel.
5. Statuspictogrammen.
6. Temperatuurschaal.

7.1 De batterij opladen



WARNING

Zorg voor een eenvoudig toegankelijke contactdoos in de buurt van de apparatuur.

7.1.1 De batterij opladen met behulp van de FLIR netvoedingskabel.

Volg deze procedure:

1. Sluit de netvoedingskabel aan op een stopcontact.
2. Sluit de netvoedingskabel aan op de USB-aansluiting van de camera.



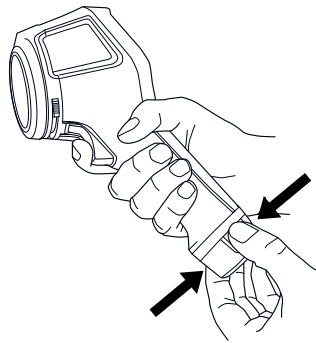
NOTE

De oplaadtijd van een volledig lege batterij is 2 uur.

7.1.2 De batterij opladen met behulp van de FLIR zelfstandige batterijlader.

Volg deze procedure:

1. Sluit de zelfstandige batterijlader aan op een stopcontact.
2. Verwijder de batterij uit de camera.



3. Plaats de batterij in de zelfstandige batterijlader.



NOTE

- De oplaadtijd van een volledig lege batterij is 2 uur.
- Als de blauwe LED knippert, wordt de batterij opgeladen.
- Als de blauwe LED continu brandt, is de batterij opgeladen.

7.1.3 De batterij opladen met behulp van een USB-kabel

Volg deze procedure:


1. Sluit de camera op een computer aan met behulp van een USB-kabel.





NOTE

- Zet de computer aan om de camera op te laden.
- Het opladen van uw camera via een computer met behulp van een USB-kabel duurt *aanzienlijk* langer dan wanneer u de FLIR netvoedingskabel of de FLIR zelfstandige batterijlader gebruikt.

7.2 De camera in- en uitschakelen

- Druk op de knop  om de camera in te schakelen.

- Houd de knop  korter dan 5 seconden ingedrukt om de camera in de stand-by-stand te zetten. De camera wordt dan na 48 uren automatisch uitgeschakeld.
- Druk op de knop  en houd deze knop minimaal 10 seconden ingedrukt om de camera uit te schakelen.

7.3 Een beeld opslaan

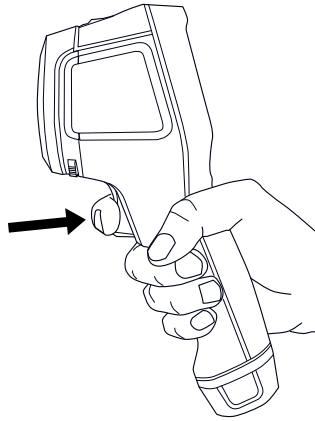
U kunt meerdere afbeeldingen in het interne geheugen van de camera opslaan.

Het interne camerageheugen biedt ruimte aan ongeveer 500 afbeeldingen.

De naamconventie voor afbeeldingen is *FLIRxxxx.jpg*, waarbij *xxxx* een unieke teller is.

Volg deze procedure:




1. Druk op de activeerknop om een afbeelding op te slaan.



7.4 Een afbeelding oproepen

Wanneer u een afbeelding opslaat, wordt deze in het interne camerageheugen opgeslagen. U kunt de afbeelding opnieuw weergeven door deze van het interne camerageheugen op te roepen.


Volg deze procedure:


1. Druk op de archiveerknop .
2. Druk op de navigatietoets links/rechts of omhoog/omlaag om de afbeelding te selecteren die u wilt bekijken.
3. Druk op het midden van de navigatietoets om de geselecteerde afbeelding weer te geven.
4. Druk herhaaldelijk op de Annuleerknop  of druk op de Archief-knop  om terug te keren naar de livemodus.

7.5 Een beeld verwijderen

U kunt een of meer beelden verwijderen uit het interne camerageheugen.

Volg deze procedure:


1. Druk op de archiveerknop .
2. Druk op de navigatietoets links/rechts of omhoog/omlaag om de afbeelding te selecteren die u wilt bekijken.
3. Druk op het midden van de navigatietoets om de geselecteerde afbeelding weer te geven.
4. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.

-
5. Selecteer in de werkbalk *Verwijder* .

7.6 Alle beelden verwijderen

U kunt alle afbeeldingen uit het interne camerageheugen verwijderen.



Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
3. Selecteer in het dialoogvenster *Apparaatinstellingen*. Er verschijnt een dialoogvenster.
4. Selecteer in het dialoogvenster *Reset*. Er verschijnt een dialoogvenster.
5. Selecteer in het dialoogvenster *Alle opgeslagen afbeeldingen verwijderen*.

7.7 Een temperatuur meten met een spotmeter

U kunt een temperatuur meten met een spotmeter. De temperatuur op de positie van de spotmeter wordt dan op het scherm weergegeven.



Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Meting* . Er verschijnt een werkbalk.
3. Selecteer in de werkbalk *Middelpunt* .
De temperatuur op de positie van de spotmeter wordt nu weergegeven in de linkerbovenhoek van het scherm.

7.8 De hoogste temperatuur binnen een gebied meten

U kunt de hoogste temperatuur binnen een gebied meten met behulp van een bewegende spotmeter.



Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Meting* . Er verschijnt een werkbalk.
3. Selecteer in de werkbalk *Hot spot* .

7.9 De laagste temperatuur binnen een gebied meten

U kunt de laagste temperatuur binnen een gebied meten met behulp van een bewegende spotmeter.

Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Meting* . Er verschijnt een werkbalk.
3. Selecteer in de werkbalk *Cold spot* .

7.10 Meethulpmiddelen verbergen

Volg deze procedure:


1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.

2. Selecteer in de werkbalk *Meting* . Er verschijnt een werkbalk.
3. Selecteer in de werkbalk *Geen metingen* .

7.11 Het kleurenpalet wijzigen

U kunt het kleurenpalet wijzigen dat de camera gebruikt om verschillende temperaturen weer te geven. Een ander palet maakt het wellicht eenvoudiger een beeld te analyseren.

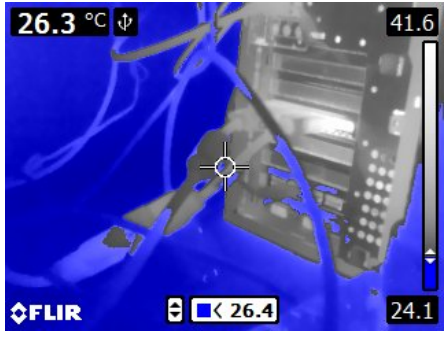

Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Kleur* . Er verschijnt een werkbalk.
3. Selecteer een nieuw kleurpalet in de werkbalk.




7.12 Werken met kleuralarmen

Door gebruik te maken van kleuralarmen (isothermen), kunnen afwijkingen eenvoudiger worden herkend in een infraroodbeeld. De isothermopdracht wijst een contrasterende kleur toe aan alle pixels met een temperatuur boven of onder het ingestelde temperatuurniveau.

In deze tabel wordt het verschil tussen de verschillende kleuralarmen (isothermen) uitgelegd.

Kleuralarm	Beeld
<i>Alarm onder</i>	
<i>Alarm boven</i>	

Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Kleur* . Er verschijnt een werkbalk.
3. Selecteer het type alarm in de werkbalk:
 - *Alarm onder* 
 - *Alarm boven* 

4. Druk op het midden van de navigatieknop. De drempeltemperatuur wordt weergegeven aan de onderkant van het scherm.
5. Druk op de navigatieknop omhoog/omlaag om de drempeltemperatuur te wijzigen.

7.13 De afbeeldingsmodus wijzigen

De camera kan in vijf verschillende afbeeldingsmodi worden bediend:

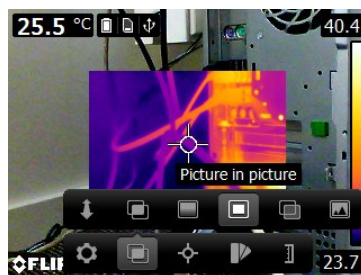
- *MSX* (multispectrale dynamische beeldverwerking): de camera geeft infraroodopnamen weer waarbij de randen van objecten versterkt worden weergegeven.



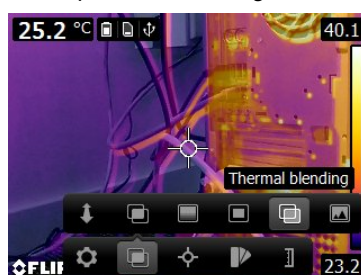
- *Infrarood*: De camera geeft een volledig thermische afbeelding weer.



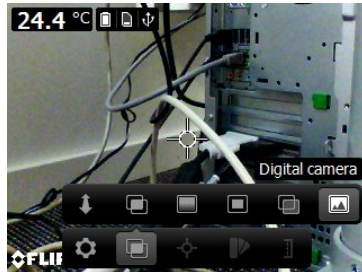
- *Beeld-in-beeld*: de camera geeft een digitaal camerabeeld weer onder een infraroodbeeld.



- *Beeld combineren*: de camera geeft een gecombineerd beeld weer van infraroodpixels en pixels van een digitale foto. Het mengniveau kan worden aangepast.



- *Digitale camera*: de camera geeft een digitaal camerabeeld weer.



Om een goed samenvoegingsbeeld (modus *MSX*, *Picture-in-picture* en *Beeld combineren*), moet de camera correcties toepassen om het kleine verschil in positie van het digitale camera-objectief en het infraroodobjectief te compenseren. Om het beeld nauwkeurig te kunnen corrigeren, heeft de camera de richtafstand (de afstand tot het object) nodig.

Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Afbeeldingsmodus* . Er verschijnt een werkbalk.
3. Selecteer in de werkbalk een van de volgende opties:
 - *MSX*
 - *Infrarood*
 - *Picture-in-picture*
 - *Beeld combineren* . Er verschijnt nu een dialoogvenster waarin u het mengniveau kunt selecteren.
 - *Digitale camera*
4. Indien u de modus *MSX*, *Picture-in-picture* of *Beeld combineren* hebt geselecteerd, dient u de afstand tot het object als volgt in te stellen:
 - Selecteer in de werkbalk *Image mode Richtafstand* . Er wordt een dialoogvenster weergegeven.
 - Selecteer in het dialoogvenster de afstand tot het object.

7.14 De modus van de temperatuurschaal wijzigen

Afhankelijk van het cameramodel kan de camera in verschillende temperatuurschaalmodi worden gebruikt:

- *Auto-modus*: in deze modus wordt de camera continu automatisch aangepast voor de beste helderheid en het beste contrast.
- Modus *Handmatig*: in deze modus kunnen het temperatuurbereik en het temperatuurniveau handmatig worden afgesteld.

Volg deze procedure:

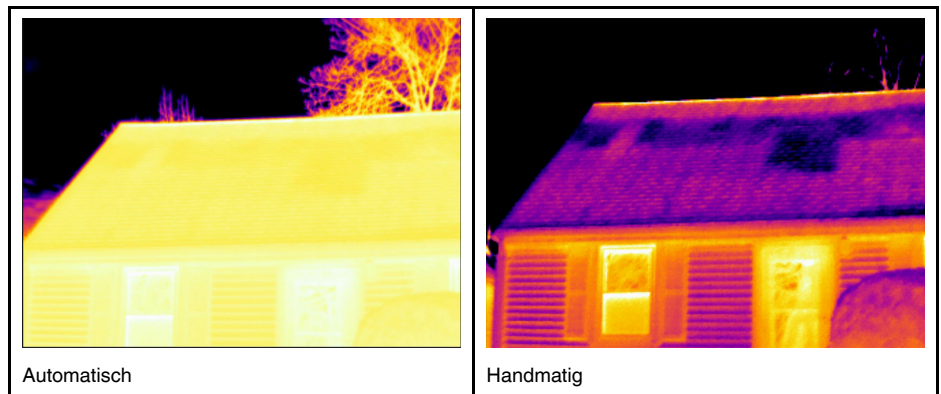
1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Temperature scale* . Er verschijnt een werkbalk.
3. Selecteer in de werkbalk een van de volgende opties:
 - *Auto*
 - *Handmatig*

4. Om het temperatuurbereik in de modus *Handmatig* te wijzigen, gaat u als volgt te werk:
- Druk op de navigatieknop links/rechts om de maximum- of minimumtemperatuur te selecteren (markeren).
 - Druk op de navigatieknop omhoog/omlaag om de waarde van de gemarkeerde temperatuur te wijzigen.

7.14.1 Wanneer wordt de modus *Handmatig* gebruikt?

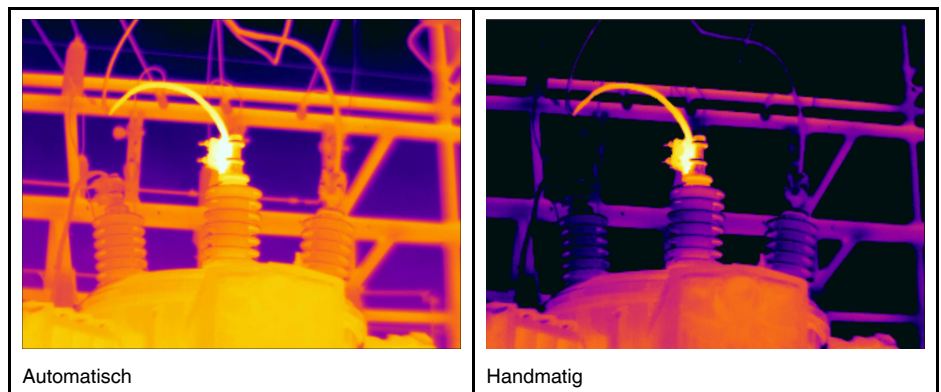
7.14.1.1 Voorbeeld 1

Hier ziet u twee infraroodbeelden van een gebouw. In het linker beeld, dat automatisch is aangepast, is een correcte analyse lastig door het grote temperatuurbereik tussen de heldere hemel en het verwarmde gebouw. U kunt het gebouw in groter detail analyseren als u de temperatuurschaal kunt instellen op waarden nabij de temperatuur van het gebouw.



7.14.1.2 Voorbeeld 2

Hier worden twee infraroodbeelden getoond van een isolator in een hoogspanningsleiding. Om de analyse van de temperatuurverschillen in de isolator te vergemakkelijken, is het temperatuurbereik in het rechter beeld ingesteld op waarden nabij de temperatuur van de isolator.




7.15 Het temperatuurbereik van de camera wijzigen

De camera is gekalibreerd voor verschillende temperatuurbereiken. De beschikbare temperatuurbereiken zijn afhankelijk van het cameramodel.

Voor nauwkeurige temperatuurmetingen moet u de instelling *Temperatuurbereik camera* aanpassen aan de te verwachten temperatuur van het object dat u inspecteert.

Note Raadpleeg paragraaf 13 *Over kalibratie*, page 39 voor meer informatie.

Volg deze procedure:

1. Druk op de navigatietoets om het menusysteem weer te geven.
2. Selecteer  (*Instellingen*) en druk op de navigatieknop. Het menu *Instellingen* wordt weergegeven.
3. Selecteer *Temperatuurbereik camera* en druk op de navigatieknop. Er wordt een dialoogvenster weergegeven.
4. Selecteer het gewenste temperatuurbereik en druk op de navigatieknop.


7.16 De emissiegraad instellen als een oppervlakeigenschap

Om temperaturen nauwkeurig te meten, is informatie over het oppervlak van belang voor de camera. U hebt de keuze uit de volgende oppervlakeigenschappen:

- *Mat.*
- *Semi-mat.*
- *Semi-glanzend.*

Zie het gedeelte 12 *Thermografische meettechnieken*, page 34 voor meer informatie over emissiegraden.

Volg deze procedure:


1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
3. Selecteer in het dialoogvenster *Metingsparameters*. Er verschijnt een dialoogvenster.
4. Selecteer in het dialoogvenster *Emissiegraad*. Er verschijnt een dialoogvenster.
5. Selecteer één van de volgende opties in het dialoogvenster:
 - *Mat.*
 - *Semi-mat.*
 - *Semi-glanzend.*

7.17 De emissiegraad instellen als aangepast materiaal

In plaats van een oppervlakeigenschap als mat, halfmat of halfglanzend te specificeren, kunt u een materiaal in een lijst met materialen kiezen.

Zie het gedeelte 12 *Thermografische meettechnieken*, page 34 voor meer informatie over emissiegraden.

Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
3. Selecteer in het dialoogvenster *Metingsparameters*. Er verschijnt een dialoogvenster.
4. Selecteer in het dialoogvenster *Emissiegraad*. Er verschijnt een dialoogvenster.
5. Selecteer in het dialoogvenster *Aangepast materiaal* voor een lijst van materialen met bekende emissiegraden.
6. Selecteer het materiaal in de lijst.

7.18 De emissiegraad wijzigen als een aangepaste waarde

Wellicht moet u voor zeer nauwkeurige metingen de emissiegraad instellen in plaats van een oppervlakeigenschap of aangepaste waarde te selecteren. Het is ook beter om te


begrijpen hoe de emissiegraad en reflectiviteit de metingen beïnvloeden, in plaats van gewoon maar een oppervlakeigenschap te selecteren.

De emissiegraad is een eigenschap die aangeeft hoeveel straling van een object afkomt en er niet door wordt gereflecteerd. Een lagere waarde geeft aan dat er een groter deel wordt gereflecteerd, terwijl een hoge waarde aangeeft dat een lager deel wordt gereflecteerd.

Gepolijst roestvrij staal heeft bijvoorbeeld een emissiegraad van 0,14, terwijl een PVC-vloer met structuur doorgaans een emissiegraad van 0,93 heeft.

Zie het gedeelte 12 *Thermografische meettechnieken*, page 34 voor meer informatie over emissiegraden.

Volg deze procedure:


1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
3. Selecteer in het dialoogvenster *Metingsparameters*. Er verschijnt een dialoogvenster.
4. Selecteer in het dialoogvenster *Emissiegraad*. Er verschijnt een dialoogvenster.
5. Selecteer in het dialoogvenster *Aangepaste waarde* voor een dialoogvenster waar u een aangepaste waarde kunt opgeven.

7.19 De gereflecteerde gevoelstemperatuur wijzigen

Deze parameter wordt gebruikt om de straling die wordt gereflecteerd door het object te compenseren. Als de emissiegraad laag is en de objecttemperatuur aanzienlijk anders dan die van het gereflecteerde object, is het belangrijk om de gereflecteerde gevoelstemperatuur goed in te stellen en deze hier correct voor te compenseren.

Zie het gedeelte 12 *Thermografische meettechnieken*, page 34 voor meer informatie over gereflecteerde gevoelstemperatuur.


Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
3. Selecteer in het dialoogvenster *Metingsparameters*. Er verschijnt een dialoogvenster.
4. Selecteer in het dialoogvenster *Gereflecteerde temperatuur* voor een dialoogvenster waar u een waarde kunt opgeven.

7.20 De afstand tussen het object en de camera wijzigen

De afstand tussen de camera en het object is nodig, zodat de camera nauwkeurig temperaturen kan meten.


Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
3. Selecteer in het dialoogvenster *Metingsparameters*. Er verschijnt een dialoogvenster.
4. Selecteer *Afstand* in het dialoogvenster. Er wordt dan een ander dialoogvenster weergegeven waarin u een afstand kunt selecteren.

7.21 Een niet-uniforme correctie (NUC) uitvoeren

Een niet-uniforme correctie is een beeldcorrectie die door de camera software wordt uitgevoerd om verschillen in gevoeligheid te compenseren in detectorelementen en andere optische en geometrische storingen¹.

Het niet-uniforme correctieproces moet worden uitgevoerd zodra het geleverde beeld ruimtelijke ruis vertoont. De uitvoer kan ruimtelijke ruis vertonen wanneer de omgevingstemperatuur verandert (bijvoorbeeld bij de overgang van dag en nacht, en omgekeerd).

Om een niet-uniforme correctie uit te voeren, drukt u op de knop Beeldarchief  en houdt u deze gedurende meer dan 2 seconden vast.

7.22 Wi-Fi configureren


Afhankelijk van de configuratie van uw camera kunt u de camera op een wireless local area network (WLAN) aansluiten met Wi-Fi of de camera u toegang tot een ander apparaat met Wi-Fi bieden.

U kunt de camera op twee verschillende manieren aansluiten:

- *Meestgebruikte manier*: een peer-to-peer-aansluiting instellen (ook *ad hoc*- of *P2P*-verbinding genoemd). Deze methode wordt vooral met andere apparaten gebruikt, zoals een iPhone of iPad.
- *Minder vaak gebruikte manier*: de camera op een wireless local area network (WLAN) aansluiten.

7.22.1 Een peer-to-peer-aansluiting instellen (meest gebruikte manier)

Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
3. Selecteer *Apparaatinstellingen* en druk op het midden van de navigatieknop.
4. Selecteer *Wi-Fi* en druk op het midden van de navigatieknop.
5. Selecteer *Delen* en druk op het midden van de navigatieknop.
6. (Optionele stap.) Om de parameters weer te geven en te wijzigen, selecteert u *Instellingen* en drukt u op het midden van de navigatieknop.
 - Om het kanaal te wijzigen (het kanaal dat de camera gebruikt voor het verzenden), selecteert u *Kanaal* en drukt u op het midden van de navigatieknop.
 - Om WEP (encryptiealgoritme) te activeren, selecteert u *WEP* en drukt u op het midden van de navigatieknop. Hierdoor wordt het selectievakje *WEP* aangevinkt.
 - Om het WEP-wachtwoord te wijzigen, selecteert u *Wachtwoord* en drukt u op het midden van de navigatieknop.

Note Deze parameters zijn ingesteld voor het netwerk van uw camera. Ze worden door het externe apparaat gebruikt om dat apparaat op het netwerk aan te sluiten.

7.22.2 De camera op een wireless local area network (minder vaak gebruikt) aansluiten

Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
3. Selecteer *Apparaatinstellingen* en druk op het midden van de navigatieknop.
4. Selecteer *Wi-Fi* en druk op het midden van de navigatieknop.

1. Definitie van de aanstaande internationale toepassing van DIN 54190-3 (Niet-destructief onderzoek – Thermografisch onderzoek – Deel 3: Termen en definities).


5. Selecteer *Verbinden met netwerk* en druk op het midden van de navigatieknop.
6. Om een lijst van de beschikbare netwerken weer te geven, selecteert u *Netwerken* en drukt u op het midden van de navigatieknop.
7. Selecteer één van de beschikbare netwerken.
Netwerken die met een wachtwoord zijn beveiligd, worden aangeduid met een pictogram van een hangslot. U hebt een wachtwoord nodig om toegang tot dergelijke netwerken te krijgen.

Note Sommige netwerken zijn niet zichtbaar. Als u een verbinding wilt maken met een dergelijk netwerk, selecteert u *Netwerk toevoegen...* en stelt u alle parameters handmatig in voor het betreffende netwerk.

7.23 De instellingen wijzigen

U kunt verschillende instellingen voor de camera wijzigen.

Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
3. Selecteer in het dialoogvenster de instelling die u wilt wijzigen en geef meer dialoogvensters weer met behulp van de navigatietoets.

Het menu *Instellingen* bevat het volgende:

- *Metingsparameters.*
- *Temperatuurbereik camera.*
- *Opslaginstellingen.*
- *Apparaatinstellingen.*

7.23.1 *Metingsparameters.*

- *Emissiegraad.*
- *Gereflecteerde temperatuur.*
- *Afstand.*

7.23.2 *Temperatuurbereik camera*

Voor nauwkeurige temperatuurmetingen moet u de instelling *Temperatuurbereik camera* aanpassen aan de te verwachten temperatuur van het object dat u inspecteert.

Beschikbare temperatuurbereikopties zijn afhankelijk van het cameramodel. De eenheid (°C of °F) hangt af van de instelling voor temperatuureenheid, zie paragraaf 7.23.4 *Apparaatinstellingen*, page 22.

7.23.3 *Opties opslaan*

- *Afzonderlijke digitale foto opslaan:* als deze menu-opdracht is geselecteerd, wordt de digitale foto van de visuele camera als een aparte JPEG-afbeelding op volledige grootte opgeslagen.

7.23.4 *Apparaatinstellingen*

- *Taal, tijd en eenheden:*
 - *Taal.*
 - *Temperatuureenheid.*
 - *Afstandseenheid.*
 - *Datum en tijd.*
 - *Datum- en tijdnotatie.*
- *Wi-Fi*
 - *Uit*
 - *Delen*
 - *Verbinden met netwerk*

-
- *Netwerken*
 - *Reset:*
 - *Cameramodus resetten naar standaard.*
 - *Instellingen resetten naar fabriekswaarden.*
 - *Alle opgeslagen afbeeldingen verwijderen.*
 - *Automatisch uitschakelen.*
 - *Intensiteit display.*
 - *Demonstratiemodus:* met deze menuopdracht wordt een cameramodus geactiveerd waarin diverse beelden worden weergegeven zonder dat de gebruiker iets hoeft te doen. Deze cameramodus is bedoeld voor demonstratiedoeleinden of situaties waarin de camera als showmodel in een winkel wordt gebruikt.
 - *Uit.*
 - *Elektrische toepassingen.*
 - *Toepassingen voor gebouwen.*
 - *Camera information:* deze menuopdracht geeft diverse informatie over de camera weer, waaronder model, serienummer en softwareversie.

7.24 De camerafirmware updaten

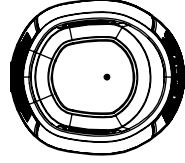
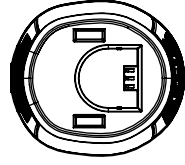
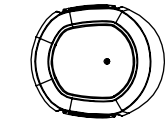
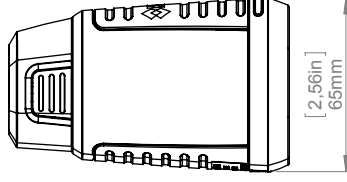
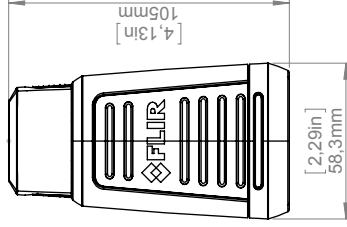
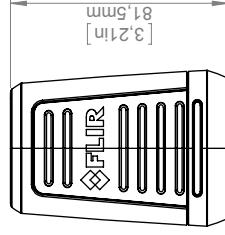
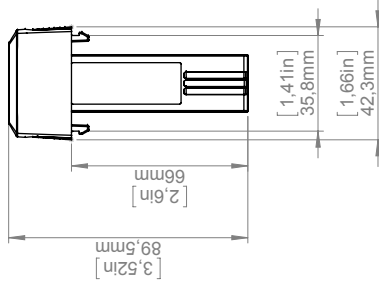
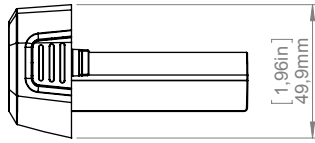
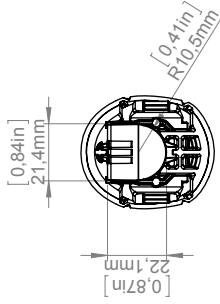
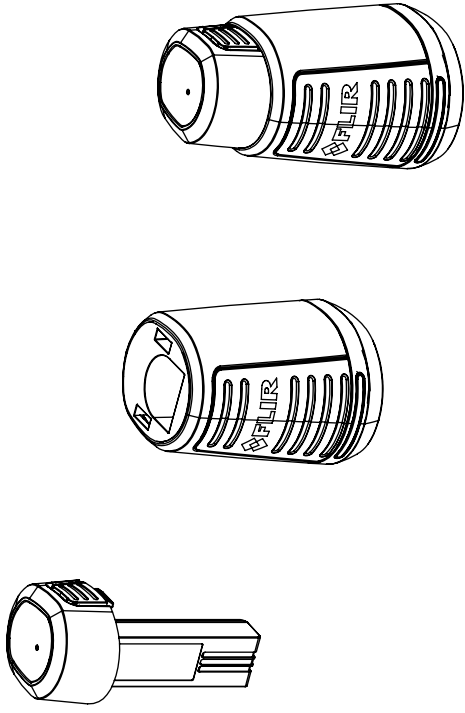
Werk uw camera regelmatig bij om verzekerd te zijn van de nieuwste firmware. Werk uw camera bij met behulp van FLIR Tools.

Volg deze procedure:

1. Start FLIR Tools.
2. Start de camera.
3. Sluit de camera op de computer aan met behulp van de USB-kabel.
4. Klik in het menu *Help* in FLIR Tools op *Controleren op updates*.
5. Volg de instructies op het scherm.

[Zie volgende pagina]

Charger and Power pack



		Drawing No. T127831 Size A
Modified 2013-03-25 Denomination	Check CAHA	Drawn by R&D Thermography
Size A3 Scale 1:2		Sheet 2(2) Size A
Basic dimensions FLIR Ex		

© 2012, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Division contrary to US law is prohibited.

EG-verklaring van overeenstemming

[Zie volgende pagina]

March 19, 2021 Täby, Sweden

AQ320224

CE Declaration of Conformity – EU Declaration of Conformity

Product: FLIR EX- and EXxt series including E4, E5, E5xt, E6xt, E8xt

Name and address of the manufacturer:

FLIR Systems AB
PO Box 7376
SE-187 15 Täby, Sweden

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.
The object of the declaration: FLIR EX – and EXxt series (Product Model Name FLIR-E6390).
The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

Directives:

Directive	2012/19/EU	Waste electrical and electric equipment
Directive:	2011/65/EU	RoHS
Directive	2014/53/EU	Radio Equipment Directive (RED)
Directive	1999/519/EC	Limitation of exposure to electromagnetic fields (SAR)

Standards:

Emission:	EN 61000-6-3/A1:2011	Electromagnetic Compability Generic standards – Emission
Immunity:	EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic Compability Generic standards – Immunity
RoHS:	EN 50581:2012	Technical documentation
Radio:	ETSI EN 300 328 v2.1.1 ETSI EN 301 893 v2.1.1	Harmonized EN covering essential requirements of the R&TTE Directive
SAR:	EN 62209-2 (30.03.2010) EN 50566:2013/AC:2014 1999/519/EC (30.07.1999)	Human exposure Wireless Compliance (30 MHz – 6 GHz) Limitation (0 Hz to 300 GHz)
Safety:	IEC 62368-1:2014 (2.Ed)/Cor.1:2015 and EN 62368-1:2014/AC:2015/A11:2017/AC:2017	Audio/video Information technology equipment

FLIR Systems AB

Quality Assurance

Lea Dabiri
Quality Manager

10.1 Camerahuis, kabels en andere onderdelen

Gebruik een van de volgende vloeistoffen:

- Warm water
- Een mild reinigingsmiddel

Apparatuur:

- Een zachte doek

Volg deze procedure:

1. Doop de doek in de vloeistof.
2. Wring de doek uit om de overtollige vloeistof te verwijderen.
3. Reinig het onderdeel met de doek.



CAUTION

Breng geen oplosmiddelen of gelijksoortige vloeistoffen aan op de camera, kabels of andere onderdelen. Hierdoor kan schade ontstaan.

10.2 Infraroodlens

Gebruik een van de volgende vloeistoffen:

- Een commerciële lensreinigingsvloeistof met meer dan 30% isoprpyol-alcohol.
- 96% ethylethanol (C₂H₅OH).

Apparatuur:

- Watje



CAUTION

Als u een lensreinigingsdoekje gebruikt, moet dit droog zijn. Gebruik geen lensreinigingsdoekje met de vloeistoffen die hierboven staan vermeld. Deze vloeistoffen kunnen ertoe leiden dat materiaal van het lensreinigingsdoekje losraakt. Dit materiaal kan een ongewenst effect hebben op het lensoppervlak.

Volg deze procedure:

1. Doop het watje in de vloeistof.
2. Knijp het watje uit om de overtollige vloeistof te verwijderen.
3. Reinig de lens maar één keer en gooi het watje weg.



WARNING

Zorg ervoor dat u alle geldende veiligheidsinformatie (MSDS, Material Safety Data Sheets) en waarschuwingen hebt gelezen voordat u een vloeistof gebruikt: de vloeistoffen kunnen gevaarlijk zijn.



CAUTION

- Wees voorzichtig bij het reinigen van de infraroodlens. De lens heeft een kwetsbare antireflectiecoating.
- Pas niet te veel kracht toe tijdens het reinigen van de infraroodlens. Hierdoor kan de antireflectiecoating beschadigd raken.

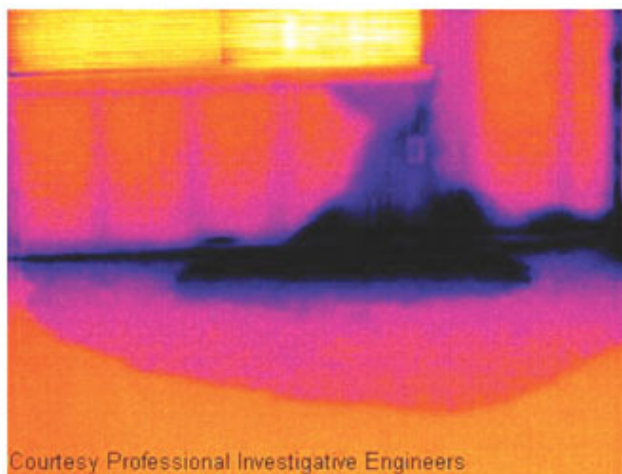
11.1 Vocht- en waterschade

Vocht- en waterschade in een huis zijn vaak te detecteren met behulp van een infraroodcamera. Dit komt doordat het beschadigde gebied enerzijds andere warmtegeleidende eigenschappen heeft dan het omringende materiaal en anderzijds een andere thermische capaciteit voor de opslag van warmte.

Er zijn veel factoren die een rol spelen bij de manier waarop vocht- of waterschade in een infraroodbeeld wordt weergegeven.

De opwarming en afkoeling van deze delen vindt bijvoorbeeld met verschillende snelheden plaats, afhankelijk van het materiaal en de tijd van de dag. Daarom is het van belang om ook andere methodes te gebruiken om te controleren op vocht- of waterschade.

In het onderstaande beeld ziet u aanzienlijke waterschade in een buitenmuur, waarbij het water door een onjuist geplaatste lekdorpel bij een raam de buitenste bekleding is binnengedrongen.



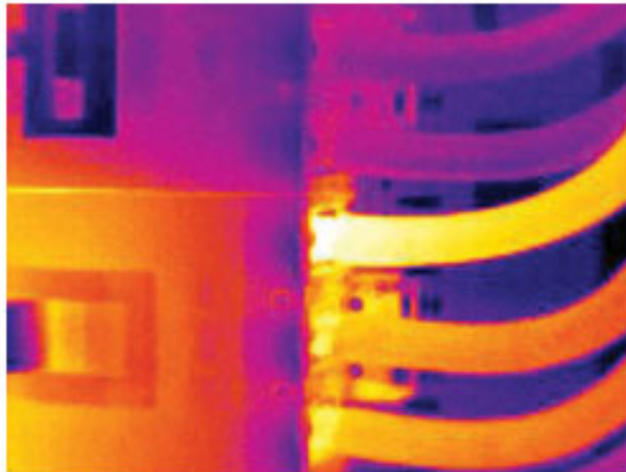
11.2 Slecht contact in contactdoos

Afhankelijk van het type aansluiting van een contactdoos kan een onjuist aangesloten draad tot een plaatselijke temperatuurstijging leiden. Deze temperatuurstijging wordt veroorzaakt door het kleinere contactoppervlak tussen het aansluitpunt van de ingaande draad en de contactdoos en kan tot een elektrische brand leiden.

De constructie van contactdozen kan van fabrikant tot fabrikant aanzienlijk verschillen. Hierdoor kunnen verschillende defecten in een contactdoos er op een infraroodbeeld hetzelfde uitzien.

Lokale temperatuurstijgingen kunnen ook worden veroorzaakt door slecht contact tussen draad en contactdoos of door verschillende belastingen.

Op het beeld ziet u een aansluiting van een kabel op een contactdoos waarbij een slecht contact in de aansluiting heeft geleid tot een lokale temperatuurstijging.



11.3 Geoxideerde contactdoos

Afhankelijk van het type contactdoos en de omgeving waarin deze is geplaatst, kan er oxidevorming plaatsvinden op de contactvlakken van de contactdoos. Deze oxiden kunnen tot lokaal verhoogde weerstanden leiden als de contactdoos belast wordt. Op een infraroodbeeld is dit zichtbaar als een lokale temperatuurstijging.

De constructie van contactdozen kan van fabrikant tot fabrikant aanzienlijk verschillen. Hierdoor kunnen verschillende defecten in een contactdoos er op een infraroodbeeld hetzelfde uitzien.

Lokale temperatuurstijgingen kunnen ook worden veroorzaakt door slecht contact tussen draad en contactdoos of door verschillende belastingen.

Het beeld laat een reeks zekeringen zien waarbij één zekering een verhoogde temperatuur heeft op de contactvlakken tegen de zekeringhouder. Vanwege het blanke metaal van de zekeringhouder is de temperatuurstijging daar niet zichtbaar, maar wel op het keramische materiaal van de zekering.



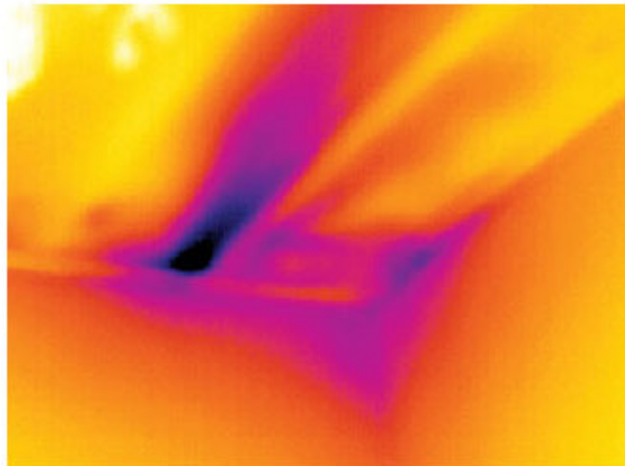
11.4 Isolatiefouten

Isolatiefouten kunnen ertoe leiden dat isolatie in de loop van de tijd volume kwijtraakt en daardoor de holle ruimte in een buitenmuur niet meer volledig vult.

Met een infraroodcamera kunt u deze isolatiefouten zien, doordat ze andere warmtegeleidende eigenschappen hebben dan delen met correct aangebrachte isolatie en/of het gebied laten zien waar er lucht binnendringt in het geraamte van het gebouw.

Bij inspectie van een gebouw moet het temperatuurverschil tussen de binnen- en de buitenkant minimaal 10 °C zijn. Stijlen, waterleidingen, betonnen pilaren e.d. kunnen er op een infraroodbeeld hetzelfde uitzien als isolatiefouten. Van nature zijn ook kleine verschillen mogelijk.

In het onderstaande beeld ontbreekt er isolatie in de dakconstructie. Door het ontbreken van isolatie is er lucht in de dakconstructie binnengedrongen, die er op het infraroodbeeld zodoende anders uitziet.



11.5 Tocht

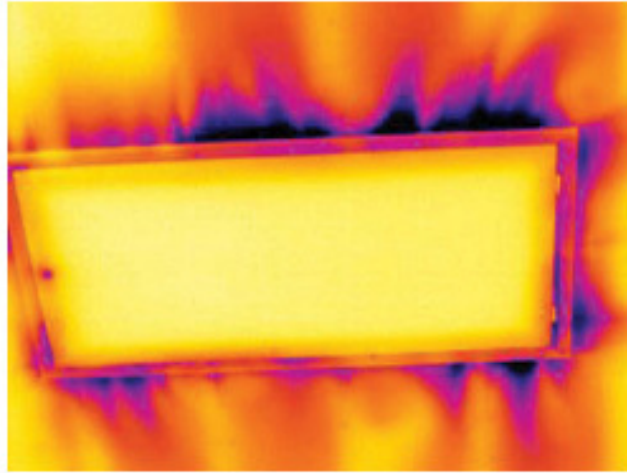
Tocht komt voor onder plinten, rond deur- en raamkozijnen en boven plafondlijsten. Dit type tocht is vaak te zien met een infraroodcamera doordat een koelere luchtstroom het omringende oppervlak afkoelt.

Als u op zoek gaat naar tocht in een huis, moet de druk in het huis onder de atmosferische druk liggen. Sluit alle deuren, ramen en ventilatiekanalen en laat de afzuigkap een tijdje lopen voordat u de infraroodbeelden maakt.

Een infraroodbeeld van tocht laat vaak een typisch stromingspatroon zien. In het onderstaande beeld is dit stromingspatroon duidelijk zichtbaar.

Onthoud ook dat tocht verborgen kan blijven door de warmte van vloerverwarming.

In het onderstaande beeld ziet u een plafondluik waar een onjuiste installatie tot een sterke tochtstroom heeft geleid.



12.1 Inleiding

Een infraroodcamera meet de uitgezonden infraroodstraling van een object en beeldt deze af. Aangezien straling afhankelijk is van de oppervlaktetemperatuur van een object kan de camera de temperatuur van het object berekenen en weergeven.

De straling die wordt gemeten door de camera is echter niet alleen afhankelijk van de temperatuur van het object, maar ook van de emissiegraad. Straling is ook afkomstig van de omgeving en wordt gereflecteerd in het object. De straling van het object en de gereflecteerde straling worden bovendien beïnvloed door de absorptie van de atmosfeer.

Om de temperatuur nauwkeurig te kunnen meten, moeten dus de effecten van een aantal verschillende stralingsbronnen worden gecompenseerd. Dit doet de camera automatisch on line. De volgende objectparameters moeten echter voor de camera worden opgegeven:

- De emissiegraad van het object
- De gereflecteerde gevoelstemperatuur
- De afstand tussen het object en de camera
- De relatieve luchtvochtigheid
- Temperatuur van de atmosfeer

12.2 Emissiegraad

De belangrijkste objectparameter die correct moet worden ingesteld is de emissiegraad; dit is, kort gezegd, de maat voor de hoeveelheid straling die wordt uitgestraald door het object, vergeleken met de straling die afkomstig is van een perfect zwartlichaam met dezelfde temperatuur.

Normaal gesproken vertonen materialen en oppervlaktebehandelingen van objecten een emissiegraad variërend van ongeveer 0,1 tot 0,95. Een glanzend gepolijst (spiegelend) oppervlak heeft een emissiegraad van minder dan 0,1, terwijl een geoxideerd of geverfd oppervlak een hogere emissiegraad heeft. Verf op oliebasis, ongeacht de kleur in het zichtbare spectrum, heeft een emissiegraad van meer dan 0,9 in het infrarood. De menselijke huid heeft een emissiegraad tussen 0,97 en 0,98.

Niet-geoxideerde metalen vormen een uitzonderlijk geval, met hun volledige ondoorzichtigheid en hun hoge reflectie, die niet erg varieert met de golflengte. Daardoor hebben metalen een lage emissiegraad – neemt alleen toe wanneer de temperatuur stijgt. Voor andere materialen dan metalen is de emissiegraad meestal vrij hoog, en neemt deze af met het dalen van de temperatuur.

12.2.1 De emissiegraad van een proef bepalen

12.2.1.1 Stap 1: Het bepalen van de gereflecteerde gevoelstemperatuur

Gebruik een van de volgende methoden om de gereflecteerde gevoelstemperatuur te bepalen:

12.2.1.1.1 Methode 1: Directe methode

Volg deze procedure:

1. Zoek naar mogelijke reflectiebronnen, in aanmerking genomen dat de hoek van inval = reflectiehoek ($a = b$).

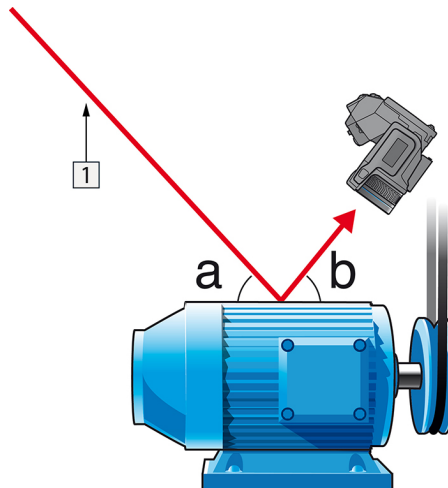


Figure 12.1 1 = Reflectiebron

2. Als de reflectiebron een puntbron is, past u de bron aan door deze te blokkeren met een stuk karton.

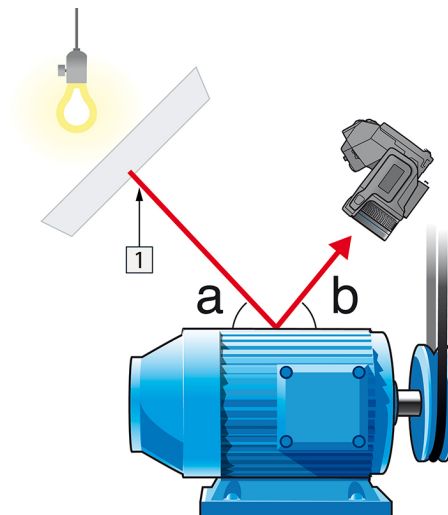


Figure 12.2 1 = Reflectiebron

3. Meet de stralingsintensiteit (= gevoelstemperatuur) vanuit de reflecterende bron. Gebruik de volgende instellingen:

- Emissiegraad: 1.0
- D_{obj} : 0

U kunt de stralingsintensiteit meten met behulp van een van de twee volgende methoden:

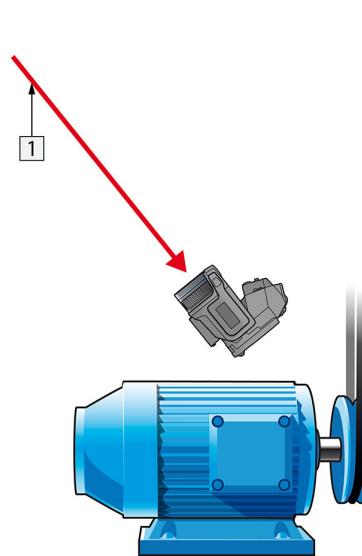


Figure 12.3 1 = Reflectiebron

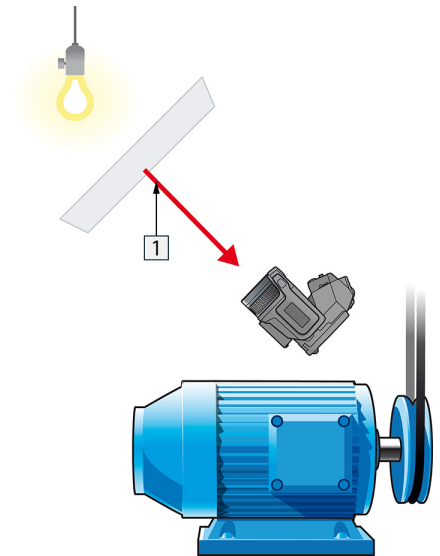


Figure 12.4 1 = Reflectiebron

U kunt geen thermokoppel gebruiken voor het meten van gereflecteerde schijnbare temperatuur, aangezien een thermokoppel *temperatuur* meet, terwijl schijnbaar temperatuur in feite *stralingsintensiteit* is.

12.2.1.1.2 Methode 2: Reflectormethode

Volg deze procedure:

1. Maak een prop van een groot stuk aluminiumfolie.
2. Strijk de aluminiumfolie weer glad en zet deze vast op een stuk karton van dezelfde grootte.
3. Plaats dit karton voor het object dat u wilt gaan meten. Zorg ervoor dat de kant met het aluminiumfolie naar de camera wijst.
4. Stel de emissiegraad in op 1,0.

5. Meet de gevoelstemperatuur van het aluminiumfolie en noteer deze waarde. De folie wordt beschouwd als een perfecte reflector, zodat de schijnbare temperatuur ervan gelijk is aan de gereflecteerde schijnbare temperatuur van de omgeving.

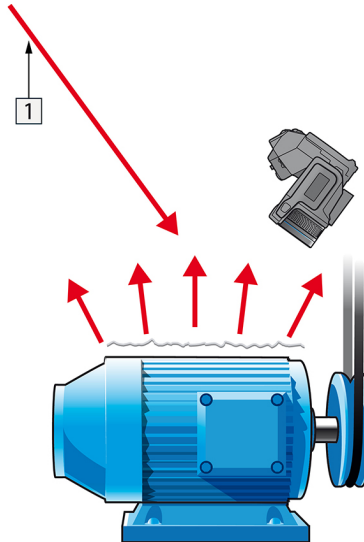


Figure 12.5 Het meten van de gevoelstemperatuur van het aluminiumfolie.

12.2.1.2 Stap 2: Het bepalen van de emissiegraad

Volg deze procedure:

1. Selecteer een plaats om de proef neer te zetten.
2. Bepaal de gereflecteerde gevoelstemperatuur volgens de voorgaande procedure en stel deze in.
3. Plaats een stuk elektrische tape met een bekende hoge emissiegraad op de proef.
4. Verhit de proef tot minimaal 20 K boven kamertemperatuur. Het verhitten dient redelijk gelijkmatig plaats te vinden.
5. Focus de camera, pas deze automatisch aan en bevries het beeld.
6. Stel *Niveau* en *Bereik* af voor een beeld met optimale helderheid en contrast.
7. Stel de emissiegraad in op die van de tape (meestal 0,97).
8. Meet de temperatuur van de tape met behulp van een van de volgende meetfuncties:
 - *Isotherm* (helpt u bij het bepalen van zowel de temperatuur als de gelijkmatigheid waarmee u de proef hebt verhit)
 - *Punt* (eenvoudiger)
 - *Vak Gem.* (geschikt voor oppervlakken met een variërende emissiegraad).
9. Noteer de temperatuur.
10. Verplaats uw meetfunctie naar het oppervlak van de proef.
11. Wijzig de instelling van de emissiegraad totdat u dezelfde temperatuur afleest als bij uw vorige meting.
12. Noteer de emissiegraad.

Note

- Vermijd gedwongen convectie
- Probeer een thermisch stabiele omgeving te vinden die geen puntreflecties oplevert
- Gebruik tape van hoge kwaliteit, waarvan u weet dat deze niet transparant is en waarvan u zeker weet dat deze een hoge emissiegraad heeft
- Bij deze methode wordt ervan uitgegaan dat de temperatuur van uw tape en die van het proefoppervlak gelijk zijn. Als dat niet het geval is, zal uw meting van de emissiegraad onjuist zijn.

12.3 Gereflecteerde gevoelstemperatuur

Deze parameter wordt gebruikt om de straling die wordt gereflecteerd in het object te compenseren. Als de emissiegraad laag is en de objecttemperatuur relatief ver van die van het gereflecteerde object ligt, is het belangrijk om de gereflecteerde gevoelstemperatuur goed in te stellen en deze hier correct voor te compenseren.

12.4 Afstand

De afstand is de afstand tussen het object en de voorste lens van de camera. Deze parameter wordt gebruikt om de volgende twee feiten te compenseren:

- Dat straling van het object door de atmosfeer tussen het object en de camera wordt geabsorbeerd.
- De straling van de atmosfeer zelf door de camera wordt gedetecteerd.

12.5 Relatieve luchtvochtigheid

De camera kan ook compensatie bieden voor het feit dat de transmissie ook afhankelijk is van de relatieve luchtvochtigheid van de atmosfeer. Hiervoor moet u de relatieve luchtvochtigheid instellen op de juiste waarde. Voor korte afstanden en bij een normale vochtigheid kunt u de relatieve luchtvochtigheid normaal gesproken handhaven op de standaardwaarde van 50%.

12.6 Overige parameters

Bovendien kunt u met sommige camera's en analyseprogramma's van FLIR Systems de volgende parameters compenseren:

- Atmosferische temperatuur, *dat wil zeggen*: de temperatuur van de atmosfeer tussen de camera en het doel
- Temperatuur externe optiek, *dat wil zeggen*: de temperatuur van alle externe lenzen of vensters die worden gebruikt voor de camera
- Externe optiektransmissie – *dat wil zeggen*: de transmissie van alle externe lenzen of vensters die worden gebruikt voor de camera

13.1 Inleiding

Kalibratie van een warmtebeeldcamera is een voorwaarde voor temperatuurmeting. De kalibratie zorgt voor de relatie tussen het ingangssignaal en de fysieke eenheid die de gebruiker wil meten. Maar ondanks het wijd verbreide en veelvuldige gebruik wordt de term “kalibratie” vaak verkeerd begrepen en gebruikt. Lokale en nationale verschillen maar ook vertalingen creëren nog meer verwarring.

Onduidelijke terminologie kan leiden tot communicatieproblemen en foutieve vertalingen en daarmee tot onjuiste metingen als gevolg van misverstanden en, in het ergste geval, tot rechtszaken.

13.2 Definitie—wat is kalibratie?

Het Internationaal Bureau voor Maten en Gewichten ² definieert *kalibratie*³ als volgt:

an operation that, under specified conditions, in a first step, establishes a relation between the quantity values with measurement uncertainties provided by measurement standards and corresponding indications with associated measurement uncertainties and, in a second step, uses this information to establish a relation for obtaining a measurement result from an indication.

De kalibratie zelf kan in verschillende vormen worden uitgedrukt: dit kan een verklaring zijn, een kalibratiefunctie, een kalibratiediagram⁴, een kalibratiecurve⁵ of een kalibratietabel.

Vaak wordt alleen de eerste stap in de bovenstaande definitie opgevat en benoemd als “kalibratie”. Dit is echter niet (altijd) voldoende.

In het geval van de kalibratieprocedure van een warmtebeeldcamera brengt de eerste stap de relatie tot stand tussen de uitgezonden straling (de hoeveelheidswaarde) en het elektrische uitgangssignaal (de indicatie). Deze eerste stap van de kalibratieprocedure bestaat uit het verkrijgen van een homogene (of uniforme) respons als de camera voor een continue stralingsbron wordt geplaatst.

Aangezien we weten wat de temperatuur is van de referentiebron die de straling uitzendt, kan in de tweede stap het verkregen uitgangssignaal (de indicatie) worden gerelateerd aan de temperatuur van de referentiebron (meetresultaat). De tweede stap omvat ook een afwijkingsmeting en compensatie.

In feite wordt de kalibratie van een warmtebeeldcamera niet uitgedrukt in temperatuur. Warmtebeeldcamera's zijn gevoelig voor infraroodstraling, daarom wordt eerst een stralingsovereenkomst verkregen en daarna een relatie tussen de straling en de temperatuur. Voor bolometercamera's die door andere dan R&D-klanten worden gebruikt, wordt de straling niet uitgedrukt: alleen de temperatuur wordt geleverd.

13.3 Camerakalibratie bij FLIR Systems

Zonder kalibratie zou een warmtebeeldcamera geen straling of temperatuur kunnen meten. Bij FLIR Systems, wordt de kalibratie van niet-gekoelde microbolometercamera's met meetfunctionaliteit uitgevoerd tijdens zowel de productie als het onderhoud. Gekoelde camera's met fotodetectoren worden vaak door de gebruiker gekalibreerd met speciale software. Met deze software kunnen in theorie gewone draagbare warmtebeeldcamera's ook door de gebruiker gekalibreerd worden. Maar aangezien deze software

2. <http://www.bipm.org/en/about-us/> [opgehaald op 2017-01-31]

3. <http://jcg.m.bipm.org/vim/en/2.39.html> [opgehaald op 2017-01-31]

4. <http://jcg.m.bipm.org/vim/en/4.30.html> [datum 2017-01-31.]

5. <http://jcg.m.bipm.org/vim/en/4.31.html> [datum 2017-01-31.]

niet geschikt is voor rapportagedoeleinden, maken de meeste gebruikers hier geen gebruik van. Apparatuur die niet voor meting maar alleen voor beeldregistratie gebruikt wordt, heeft geen temperatuurregistratie nodig. Soms wordt dit weerspiegeld in de cameraterminologie waarbij gesproken wordt van infrarood- of warmtebeeldcamera's vergeleken met thermografiecamera's waarbij met de laatste dan meetapparatuur bedoeld wordt.

Ongeacht of de kalibratie wordt uitgevoerd door FLIR Systems of door de gebruiker: de kalibratie-informatie wordt verwerkt tot kalibratiecurven die het resultaat zijn van wiskundige functies. De stralingsintensiteit verandert als de temperatuur en de afstand van het object tot de camera veranderen, dus er worden verschillende curven gegenereerd voor de verschillende temperatuurbereiken en verwisselbare lenzen.

13.4 De verschillen tussen een kalibratie die wordt uitgevoerd door de gebruiker en één die direct wordt uitgevoerd bij FLIR Systems

Ten eerste zijn de referentiebronnen die FLIR Systems gebruikt zelf ook gekalibreerd en traceerbaar. Dat betekent dat op elke vestiging van FLIR Systems waar kalibratie wordt uitgevoerd, de bronnen worden gecontroleerd door een onafhankelijke landelijke autoriteit. Het kalibratiecertificaat van een camera bevestigt dit. Het bewijst niet alleen dat de kalibratie is uitgevoerd door FLIR Systems, maar ook dat deze is uitgevoerd met gebruik van gekalibreerde referenties. Sommige gebruikers bezitten zelf of hebben toegang tot geaccrediteerde referentiebronnen, maar dat zijn er maar heel weinig.

Ten tweede is er een technisch verschil. Bij het uitvoeren van een kalibratie door de gebruiker, is het resultaat vaak (maar niet altijd) niet gecompenseerd voor afwijking. Dit betekent dat de waarden geen rekening houden met een eventuele verandering in de uitvoer van de camera's naarmate de interne temperatuur in de camera varieert. Dit leidt tot een grotere onzekerheid. Bij compensatie voor afwijking wordt gebruik gemaakt van gegevens die zijn verkregen in kamers met klimaatregeling. Alle camera's van FLIR Systems worden gecompenseerd voor afwijking vóór aflevering aan de klant en wanneer ze opnieuw worden gekalibreerd door de serviceafdelingen van FLIR Systems.

13.5 Kalibratie, verificatie en afstelling

Een wijd verbreid misverstand is het verwarren van *kalibratie* met *verificatie* of *afstelling*. Kalibratie is een voorwaarde voor een *verificatie*, die de bevestiging oplevert dat aan specifieke vereisten wordt voldaan. Verificatie levert objectief bewijs dat een bepaald artikel voldoet aan specifieke eisen. Voor het verkrijgen van verificatie worden vastgelegde temperaturen (uitgezonden straling) van gekalibreerde en traceerbare bronnen gemeten. De meetresultaten, inclusief de afwijking, worden genoteerd in een tabel. Het verificatiecertificaat vermeldt dat deze meetresultaten voldoen aan specifieke vereisten. Soms leveren of verkopen bedrijven of organisaties deze verificatiecertificaten als een "kalibratiecertificaat".

Correcte verificatie — en daardoor dus ook kalibratie en/of herkalibratie — kan alleen worden bereikt als een gevalideerd protocol wordt aangehouden. Dit proces houdt meer in dan de camera voor blackbody's plaatsen en controleren of de camera-uitvoer (zoals bijvoorbeeld de temperatuur) overeenkomt met de oorspronkelijke kalibratietabel. Vaak wordt vergeten dat een camera niet gevoelig is voor temperatuur, maar voor straling. Bovendien is een camera een systeem voor *beeldregistratie* en niet enkel een sensor. Daaruit volgt dat als de camera voor het "verzamelen" van de straling van slechte kwaliteit is of niet goed is uitgelijnd, de "verificatie" (of kalibratie of herkalibratie) waardeloos is.

Er moet bijvoorbeeld gecontroleerd worden of de afstand tussen de blackbody en de camera, maar ook de diameter van de ruimte in de blackbody, zodanig zijn gekozen dat er zo min mogelijk sprake is van verstrooien van straling en van het effect van de afmeting van de bron.

Kort gezegd: een gevalideerd protocol moet voldoen aan de natuurkundige wetten voor *stralingen* niet alleen aan die voor temperatuur.

Kalibratie is ook een voorwaarde voor *afstelling*, dit is een reeks handelingen die wordt uitgevoerd op een meetsysteem zodat dat het systeem voorgeschreven indicaties levert bij gegeven waarden van te meten hoeveelheden, meestal verkregen uit meetnormen. Eenvoudig gezegd, is afstelling een manipulatie die resulteert in instrumenten die correct meten binnen hun specificaties. In alledaags taalgebruik wordt de term "kalibratie" op grote schaal gebruikt in plaats van "afstelling" als het gaat om meetapparatuur.

13.6 Non-uniformiteitscorrectie

Als de warmtebeeldcamera "Bezig met kalibreren..." weergeeft, is deze zich aan het afstellen voor de afwijking als respons op elk afzonderlijk detectie-element (pixel). In de thermografie wordt dit een "non-uniformiteitscorrectie" genoemd (NUC). Dit is een bijwerking van de offset en de versterking blijft onveranderd.

De Europese norm EN 16714-3, Non-destructive Testing—Thermographic Testing—Part 3: Terms and Definitions, definieert een NUC als "Een beeldcorrectie die door de camera-software wordt uitgevoerd om verschillen in gevoeligheid in detectorelementen en andere optische en geometrische storingen te compenseren."

Tijdens de NUC (het bijwerken van de offset), wordt een sluiters (interne markering) in het optische pad geplaatst en worden alle detectorelementen blootgesteld aan dezelfde hoeveelheid straling die van de sluiters afkomstig is. Daarom zouden deze in de ideale situatie allemaal hetzelfde uitgangssignaal moeten genereren. Maar omdat elk individueel element een eigen respons geeft, is de uitvoer niet uniform. Deze afwijking van het ideale resultaat wordt berekend en wordt gebruikt voor een wiskundige beeldcorrectie van het weergegeven stralingssignaal. Sommige camera's hebben geen interne markering. In dat geval moet de bijwerking van de offset handmatig worden uitgevoerd met speciale software en een externe uniforme stralingsbron.

Een NUC wordt bijvoorbeeld uitgevoerd bij het opstarten als een meetbereik wordt gewijzigd of als de omgevingstemperatuur verandert. Bij sommige camera's kan de gebruiker dit ook handmatig in werking stellen. Dat is handig als u een kritieke meting moet uitvoeren met zo min mogelijk beeldvervalsing.

13.7 Warmtebeeldafstelling (thermal tuning)

Sommige mensen gebruiken de term "beeldkalibratie" bij het afstellen van thermisch contrast en helderheid in het beeld om specifieke details te benadrukken. Tijdens deze handeling wordt het temperatuurinterval zodanig ingesteld dat alle beschikbare kleuren worden gebruikt voor het alleen (of hoofdzakelijk) weergeven van de temperaturen in het gebied waarop gericht wordt. De correcte term voor deze manipulatie is "warmtebeeldafstelling" of "thermal tuning", of in sommige talen "warmtebeelddoptimalisatie". Dit kan alleen in de handmatige modus uitgevoerd worden, want anders stelt de camera de onderste en bovenste grenswaarde van het weergegeven temperatuurinterval automatisch in op de laagste en hoogste temperatuur in de scène.

FLIR Systems werd in 1978 opgericht om baanbrekend werk te verrichten in de ontwikkeling van hoogwaardige infraroodbeeldvormingssystemen en is wereldmarktleider op het gebied van ontwerp, productie en marketing van thermische beeldvormingssystemen voor een groot aantal commerciële, industriële toepassingen en overheidstoepassingen. Tegenwoordig omvat Flir Systems vijf grote bedrijven met uitstekende prestaties op het gebied van infraroodtechnologie sinds 1958: het Zweedse AGEMA Infrared Systems (voorheen AGA Infrared Systems), de drie Amerikaanse bedrijven Indigo Systems, FSI en Inframetrics, en het Franse bedrijf Cedip.

Sinds 2007 heeft FLIR Systems diverse bedrijven met wereldwijd toonaangevende expertise overgenomen:

- NEOS (2019)
- Endeavor Robotics (2019)
- Aeryon Labs (2019)
- Seapilot (2018)
- Acyclica (2018)
- Prox Dynamics (2016)
- Point Grey Research (2016)
- DVTel (2015)
- DigitalOptics divisie micro-optiek (2013)
- MARSS (2013)
- Traficon (2012)
- Aerius Photonics (2011)
- TackTick Marine Digital Instruments (2011)
- ICx Technologies (2010)
- Raymarine (2010)
- Directed Perception (2009)
- OmniTech Partners (2009)
- Salvador Imaging (2009)
- Ifara Tecnologías (2008)
- Extech Instruments (2007)

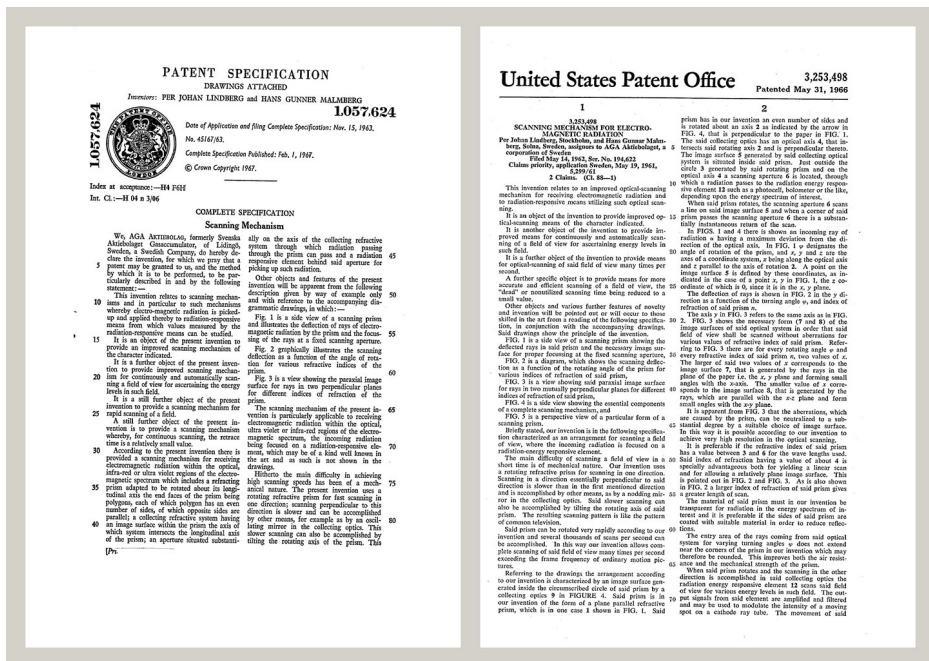


Figure 14.1 Patent documenten van begin jaren zestig

FLIR Systems heeft drie fabrieken in de Verenigde Staten (Portland, OR, Boston, MA, Santa Barbara, CA) en één in Zweden (Stockholm). Sinds 2007 is er ook een

productielocatie in Tallinn, Estland. Directe verkoopkantoren in België, Brazilië, China, Frankrijk, Duitsland, Groot-Brittannië, Hong Kong, Italië, Japan, Korea, Zweden en de Verenigde Staten, en een wereldwijd netwerk van tussenpersonen en distributeurs, ondersteunen ons internationale klantenbestand.

FLIR Systems is een pionier op het gebied van innovatie binnen de infraroodcameraindustrie. Wij lopen vooruit op de markt door constant onze bestaande camera's te verbeteren en nieuwe te ontwikkelen. Het bedrijf heeft mijlpalen gerealiseerd op het gebied van productontwerp en -ontwikkeling, zoals de introductie van de eerste draagbare camera op batterijvoeding voor industriële inspecties en de eerste ongekoelde infraroodcamera, om maar eens twee innovaties te noemen.



1969: Thermovision model 661. De camera woog ongeveer 25 kg, de oscilloscoop 20 kg en het statief 15 kg. De gebruiker had ook een generatorset van 220 VAC en een 10-liter vat met vloeibare stikstof nodig. Links van de oscilloscoop ziet u het Polaroid-hulpstuk (6 kg).



2015: FLIR One, een accessoire voor iPhones en Android-telefoons. Gewicht: 36 g.

FLIR Systems produceert alle essentiële mechanische en elektronische onderdelen van de camerasystemen zelf. Van detectorontwerp en productie tot lenzen en systeemelektronica en eindtesten en kalibratie. Alle productiestappen worden onder toezicht van en door onze eigen technici uitgevoerd. De verregaande expertise van deze infraroodspecialisten maakt dat alle essentiële onderdelen die in uw infraroodcamera zijn gemonteerd nauwkeurig en betrouwbaar werken.

14.1 Meer dan zomaar een infraroodcamera

Bij FLIR Systems erkennen wij dat het onze taak is om verder te gaan dan slechts het produceren van de beste infraroodcamerasystemen. Wij doen er alles aan om alle gebruikers van onze infraroodcamerasystemen productiever te laten werken door hen de krachtigste camera-softwarecombinatie te leveren. Speciaal op maat gemaakte software voor preventief onderhoud, R & D en procesbewaking worden intern ontwikkeld. De meeste software is verkrijgbaar in een groot aantal talen.

We ondersteunen al onze infraroodcamera's met vele accessoires, zodat u uw apparatuur kunt aanpassen aan de meest veeleisende infraroodtoepassingen.

14.2 Verspreiden van onze kennis

Ondanks dat onze camera's zijn ontwikkeld voor gebruikersvriendelijkheid, omvat thermografie veel meer dan alleen een camera weten te bedienen. Daarom heeft FLIR Systems het ITC (Infrared Training Center) opgericht, een aparte business unit waar

certificatietrainingen worden gegeven. Als u een van de ITC-trainingen volgt, zult u echte praktijkervaring opdoen.

Het personeel van de ITC staat klaar om u waar nodig de toepassingsondersteuning te bieden die u nodig hebt om de infraroodtheorie in de praktijk te kunnen brengen.

14.3 Het ondersteunen van onze klanten

FLIR Systems heeft een wereldwijd servicenetwerk om uw camera altijd aan de praat te houden. Als u een probleem met uw camera opmerkt, beschikken onze lokale servicecentra over alle apparatuur en expertise om dit binnen de kortst mogelijke tijd op te lossen. Daarom hoeft u uw camera niet naar de andere kant van de wereld op te sturen of met iemand te praten die uw taal niet spreekt.



Website

<http://www.flir.com>

Customer support

<http://support.flir.com>

Copyright

© 2021, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide.

Disclaimer

Specifications subject to change without further notice. Models and accessories subject to regional market considerations. License procedures may apply. Products described herein may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions.

Publ. No.: T559828
Release: AQ
Commit: 75718
Head: 75719
Language: nl-NL
Modified: 2021-04-15
Formatted: 2021-04-15