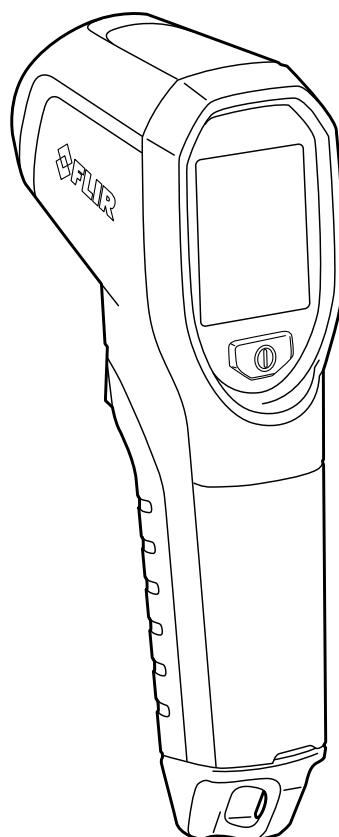


Bruksanvisning FLIR TG130



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 renuncias 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 előtt 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, przestrogami 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。

Bruksanvisning FLIR TG130

Innehållsförteckning

1	Friskrivningar	1
1.1	Ansvarsfrihetsförklaring	1
1.2	Användningsstatistik	1
1.3	Ändringar i registret	1
1.4	Amerikanska bestämmelser	1
1.5	Upphovsrätt	1
1.6	Kvalitetssäkring	1
1.7	Patent	1
1.8	EULA Terms	1
1.9	EULA Terms	1
2	Säkerhetsinformation	3
3	Meddelande till användaren	4
3.1	Användarforum	4
3.2	Kalibrering	4
3.3	Noggrannhet	4
3.4	Avyttring av elektroniskt skrot	4
3.5	Utbildning	4
3.6	Uppdateringar av dokumentationen	4
3.7	Viktig information om handboken	4
3.8	Information om officiella versioner	4
4	Teknisk support	5
4.1	Allmänt	5
4.2	Skicka en fråga	5
4.3	Hämta filer	5
5	Inledning	7
6	Snabbstartsguide	8
7	Beskrivning	9
7.1	Vy framifrån	9
7.1.1	Figur	9
7.1.2	Förklaring	9
7.2	Vy från baksidan	9
7.2.1	Figur	9
7.2.2	Förklaring	9
7.3	Skärmelement	10
7.3.1	Figur	10
7.3.2	Förklaring	10
7.3.3	Statusikoner och -indikatorer	10
8	Användning	11
8.1	Byta batterierna	11
8.2	Sätta på och stänga av kameran	11
8.2.1	Auto av	11
8.3	Frysa bilden	11
8.4	Ändra temperaturenhet	11
9	Tekniska data	13
9.1	Synfältskalkylator online	13
9.2	Information om tekniska data	13
9.3	Information om officiella versioner	13
9.4	FLIR TG130 (Global)	14
10	Mekaniska ritningar	16
11	Rengöra kameran	18
11.1	Kamerahus, kablar och andra delar	18
11.1.1	Vätskor	18
11.1.2	Utrustning	18

	11.1.3 Tillvägagångssätt	18
11.2	IR-objektiv	18
	11.2.1 Vätskor	18
	11.2.2 Utrustning	18
	11.2.3 Tillvägagångssätt	18
12	Exempel på tillämpningar	19
12.1	Fukt- och vattenskador	19
	12.1.1 Allmänt	19
	12.1.2 Figur	19
12.2	Dålig kontakt i anslutningspunkt	19
	12.2.1 Allmänt	19
	12.2.2 Figur	19
12.3	Oxiderad anslutningspunkt	20
	12.3.1 Allmänt	20
	12.3.2 Figur	20
12.4	Isoleringsfel	21
	12.4.1 Allmänt	21
	12.4.2 Figur	21
12.5	Drag	21
	12.5.1 Allmänt	21
	12.5.2 Figur	21
13	Om FLIR Systems	23
13.1	Mer än bara en värmekamera	24
13.2	Vi delar med oss av vår kunskap	24
13.3	Stöd för våra kunder	24
14	Ordlista	25
15	Den infraröda teknikens historia.....	28

1.1 Ansvarsfrihetsförklaring

För samtliga produkter som tillverkas av FLIR Systems ges en garanti mot felaktigheter i material och/eller utförande under en period av ett (1) år från leveransdatum för det ursprungliga köpet. Garantin gäller under förutsättning att produkterna har förvarats och använts på ett normalt sätt samt erhållit service enligt instruktioner från FLIR Systems.

Handhållna värmekameror utan kyling som tillverkas av FLIR Systems omfattas av en garanti mot materialfel och felaktigt utförande under en period av två (2) år från leveransdatum för det ursprungliga köpet, under förutsättning att produkterna har förvarats, använts och underhållits på ett normalt sätt enligt instruktioner från FLIR Systems och under förutsättning att kameran har registrerats inom 60 dagar efter det ursprungliga köpet.

Detektorer för handhållna värmekameror utan kyling som tillverkas av FLIR Systems omfattas av en garanti mot materialfel och felaktigt utförande under en period av tio (10) år från leveransdatum för det ursprungliga köpet, under förutsättning att produkterna har förvarats, använts och underhållits på ett normalt sätt enligt instruktioner från FLIR Systems och under förutsättning att kameran har registrerats inom 60 dagar efter det ursprungliga köpet.

Produkter som inte är tillverkade av FLIR Systems men som ingår som delar i system levererade av FLIR Systems har ingen annan garanti än eventuella garantier från tillverkaren av dessa produkter. FLIR Systems tar inget juridiskt ansvar för sådana produkter.

Garantin gäller endast den ursprungliga kunden och kan inte överlåtas. Den gäller inte för någon produkt eller del av produkt som har missköts, använts felaktigt eller använts under extrema förhållanden. Garantin gäller inte heller förbrukningsmaterial.

I händelse av defekt i en produkt som täcks av den här garantin skall produkten genast sluta att användas för att förhindra ytterligare skada. Den som har köpt produkten skall snarast rapportera defekten till FLIR Systems. Om det inte görs gäller inte garantin.

FLIR Systems kommer, efter eget val, att reparera eller byta ut en defekt produkt utan kostnad om det står klart att defekten kan hänföras till felaktigheter i material och/eller utförande under förutsättning att produkten returneras till FLIR Systems inom en period av ett (1) år från leveransdatum.

FLIR Systems tar inget annat ansvar för felaktigheter än vad som nämns ovan.

Inga andra garantier eller utfästelser, uttryckliga eller implicita, görs. FLIR Systems tar avstånd från alla typer av tolkningar och värderingar av produktens lämplighet för ett visst ändamål.

FLIR Systems skall inte ställas till svars juridiskt för någon direkt, indirekt, avsiktlig eller oavsiktlig skada eller förlust vare sig baserad på kontrakt, kränkning eller annan juridisk handling.

Svensk lag ska tillämpas på garantin.

Twist som uppstår på grund av eller i samband med denna garanti ska slutligt avgöras i skiljedomsförfarande i enlighet med Stockholms Handelskammars Medlingsinstituts regler. Platsen för skiljedomsförfarandet ska vara Stockholm. Språket som används i skiljedomsförfarandet ska vara engelska.

1.2 Användningsstatistik

FLIR Systems förbehåller sig rätten att samla in anonym användningsstatistik i syfte att underhålla och förbättra sin programvara och sina tjänster.

1.3 Ändringar i registret

Registerposten HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Lsa\LmCompatibilityLevel ändras automatiskt till nivå 2 om tjänsten FLIR Camera Monitor upptäcker att en FLIR-kamera ansluts till datorn med en USB-kabel. Ändringen utförs enbart om en fjärrnätverkstjänst med stöd för nätverksinloggning implementeras av kameraenheten.

1.4 Amerikanska bestämmelser

Denna produkt kan vara föremål för amerikanska exportregler. Skicka förfrågningar till exportquestions@flir.com.

1.5 Upphovsrätt

© 2015, FLIR Systems, Inc. Alla rättigheter förbehålles globalt. Inga delar av programmet, inklusive källkoden, får reproduceras, överföras, skrivas av eller översättas till något språk eller programmeringsspråk i någon form oavsett om det sker elektroniskt, magnetiskt, fotografiskt, optiskt, manuellt eller på annat sätt utan att ett skriftligt tillstånd har erhållits i förväg från FLIR Systems.

Varken hela eller delar av dokumentationen får kopieras, fotokopieras, reproduceras, översättas eller överföras till något elektroniskt medium eller maskinläsbart format utan föregående skriftligt tillstånd från FLIR Systems.

Namn och märken på produkter i handboken är antingen registrerade varumärken eller varumärken som tillhör FLIR Systems och/eller dess dotterbolag. Alla övriga varumärken, varunamn eller företagsnamn som refereras i handboken används endast för identifiering och tillhör respektive ägare.

1.6 Kvalitetssäkring

Det kvalitetsstyrningssystem (Quality Management System) som dessa produkter har utvecklats och tillverkats under har certifierats enligt ISO 9001-standard.

FLIR Systems har förbundit sig till en policy om kontinuerlig utveckling och förbehåller sig därför rätten att göra ändringar och förbättringar av alla sina produkter utan föregående meddelande.

1.7 Patent

Ett eller flera av följande patent och/eller designpatent kan gälla produkterna och/eller funktionerna. Ytterligare sökta patent och/eller sökta designpatent kan också vara tillämpliga.

000279476-0001; 000439161; 000499579-0001; 000653423; 000726344; 000859020; 001106306-0001; 001707738; 001707746; 001707787; 001776519; 001950474; 002021543; 002058180; 002249953; 002531178; 0600574-8; 1144833; 1182246; 1182620; 1285345; 1299699; 1325808; 1336775; 1391114; 1402918; 1404291; 1411581; 1415075; 1421497; 1458284; 1678485; 1732314; 2106017; 2107799; 2381417; 3006596; 3006597; 466540; 483782; 484155; 4889913; 5177595; 60122153.2; 602004011681.5-08; 6707044; 68657; 7034300; 7110035; 7154093; 7157705; 7237946; 7312822; 7332716; 7336823; 7544944; 7667198; 7809258 B2; 7826736; 8,153,971; 8,823,803; 8,853,631; 8018649 B2; 8212210 B2; 8289372; 8354639 B2; 8384783; 8520970; 8565547; 8595689; 8599262; 8654239; 8680468; 8803093; D540838; D549758; D579475; D584755; D599,392; D615,113; D664,580; D664,581; D665,004; D665,440; D677298; D710,424 S; D718801; D16702302-9; D16903617-9; D17002221-6; D17002891-5; D17002892-3; D17005799-0; DM/057692; DM/061609; EP 2115696 B1; EP2315433; SE 0700240-5; US 8340414 B2; ZL 201330267619.5; ZL01823221.3; ZL01823226.4; ZL02331553.9; ZL02331554.7; ZL200480034894.0; ZL200530120994.2; ZL200610088759.5; ZL200630130114.4; ZL200730151141.4; ZL200730339504.7; ZL200820105768.8; ZL200830128581.2; ZL200880105236.4; ZL200880105769.2; ZL200930190061.9; ZL201030176127.1; ZL201030176130.3; ZL201030176157.2; ZL201030595931.3; ZL201130442354.9; ZL201230471744.3; ZL201230620731.8.

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/>.

1.9 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.

**VARNING**

Läs all tillämplig säkerhetsinformation och varningstext på vätskebehållarna innan du använder innehållet. Vätskorna kan vara farliga. Personskada kan uppstå.

**OBSERVERA**

Rikta inte värmekameran (med eller utan linsskydd) mot starka energikällor, exempelvis enheter som avger laserstrålning, eller solen. Detta kan inverka negativt på kamerans noggrannhet. Även kamerans detektor kan skadas.

**OBSERVERA**

Använd inte kameran vid högre temperaturer än +50 °C, om inte annat anges i användardokumentationen eller tekniska data. Höga temperaturer kan skada kameran.

**OBSERVERA**

Använd inte lösningsmedel eller liknande vätskor på kameran, kablarna eller andra föremål. Batteriet eller personer kan skadas.

**OBSERVERA**

Var försiktig när du rengör det infraröda objektivet. Objektivet har en antireflekerande beläggning som lätt skadas. Det infraröda objektivet kan skadas.

**OBSERVERA**

Ta inte i för hårt när du rengör det infraröda objektivet. Den antireflekerande beläggningen kan skadas.

**ANM.**

Kapslingsklassen gäller endast när samtliga öppningar i kameran är förslutna med avsett hölje, lock eller kåpa. Detta innefattar fack för datalagring, batterier och uttag.

3.1 Användarforum

Utbyt idéer, lös problem och diskutera lösningar med andra termograförer över hela världen i våra användarforum, som finns på:

<http://www.infraredtraining.com/community/boards/>

3.2 Kalibrering

Vi rekommenderar att du skickar in kameran för kalibrering en gång per år. Fråga ditt lokala försäljningskontor om vart du ska skicka kameran.

3.3 Noggrannhet

Om du behöver mycket noggranna resultat bör du vänta fem minuter efter att du har startat kameran innan du mäter en temperatur.

3.4 Avyttring av elektroniskt skrot



Precis som med annan elektronik måste den här utrustningen kasseras på ett miljövänligt sätt, i enlighet med gällande föreskrifter om elektroniskt avfall.

Kontakta din FLIR Systems-återförsäljare om du vill ha mer information.

3.5 Utbildning

Information om termografiutbildning finns på:

- <http://www.infraredtraining.com>
- <http://www.irtraining.com>
- <http://www.irtraining.eu>

3.6 Uppdateringar av dokumentationen

Våra handböcker uppdateras flera gånger per år och vi ger även regelbundet ut produktkritiska ändringsmeddelanden.

Du hittar våra senaste handböcker och meddelanden på fliken Download på:

<http://support.flir.com>

Att registrera sig på nätet tar bara några minuter. På nedladdningsavdelningen finns även de senaste utgåvorna av handböckerna för våra övriga produkter samt handböcker för äldre och utgångna produkter.

3.7 Viktig information om handboken

FLIR Systems ger ut allmänna handböcker som behandlar flera kameror i en modellserie.

Det innebär att den här handboken kan innehålla beskrivningar och förklaringar som inte gäller för din kameramodell.

3.8 Information om officiella versioner

Den officiella versionen av den här publikationen är på engelska. I händelse av avvikelser på grund av översättningsfel har den engelska texten företräde.

Sena ändringar införs först i den engelska versionen.

FLIR Customer Support Center

Home Answers Ask a Question Product Registration Downloads My Stuff Service

FLIR Customer support

Get the most out of your FLIR products

Get Support for Your FLIR Products

Welcome to the FLIR Customer Support Center. This portal will help you as a FLIR customer to get the most out of your FLIR products. The portal gives you access to:

- The FLIR Knowledgebase
- Ask our support team (requires registration)
- Software and documentation (requires registration)
- FLIR service contacts

Find Answers
We store all resolved problems in our solution database. Search by product, category, keywords, or phrases.

Search by Keyword

[Search All Answers](#)

[See All Popular Answers](#)

To find a datasheet for a current product, click on a picture.
To find a datasheet for a legacy product, click [here](#).

FLIR Ex FLIR Exx FLIR Kxx FLIR T4xx FLIR T6xx FLIR G3xx

ThermoCAM™ GasFindIR FLIR GF3xx FLIR AX FLIR Ax5 FLIR A3xx [More...](#)

Product catalog
Please right-click the links below and select Save Target As... to save the file.

 [US Letter \(28 Mb\)](#)
[A4 \(27.4 Mb\)](#)

[Important legal disclaimer, dangers, warnings, and cautions](#)

Accessories



4.1 Allmänt

För teknisk support besöker du:

<http://support.flir.com>

4.2 Skicka en fråga

Endast registrerade användare kan ställa frågor till vår tekniska support. Att registrera sig tar bara några minuter. Om du bara vill söka efter befintliga frågor och svar i kunskapsdatabasen behöver du inte vara registrerad.

Ha följande information till hands när du ställer en fråga:

- Kameramodellen
- Kamerans serienummer
- Kommunikationsprotokollet (eller kommunikationsmetoden) mellan kameran och enheten (till exempel HDMI, Ethernet, USB eller FireWire)
- Enhetstyp (PC/Mac/iPhone/iPad/Android-enhet osv.)
- Version av program från FLIR Systems
- Handbokens fullständiga namn, publikationsnummer och revisionsnummer

4.3 Hämta filer

På webbplatsen för teknisk support kan du även hämta följande:

- Uppdateringar för värmekamerans inbyggda programvara.
- Uppdateringar för PC-/Mac-programvara.
- Freeware och testversioner av PC-/Mac-programvara.
- Användardokumentation för aktuella, äldre och utgångna produkter.
- Mekaniska ritningar (i *.dxf- och *.pdf-format).
- Cad-datamodeller (i *.stp-format).
- Information om användningsområden
- Tekniska datablad.
- Produktkataloger.



Tack för att du valde en FLIR TG130 från FLIR Systems.

FLIRs nya FLIR TG130 IR-bildtermometer överbryggar gapet mellan IR-termometrar för enskilda punkter och FLIRs legendariska värmekameror. FLIR TG130 som är utrustad med FLIRs exklusiva Lepton-mikrovärmekamera visar var potentiella problem håller på att segla upp och vart du ska rikta punkten.

Med FLIR TG130 kan du se värmemönster och mäta temperaturer på ett tillförlitligt sätt. På menyn används intuitiva ikoner, vilket gör den lättanvänd.

Huvudfunktioner:

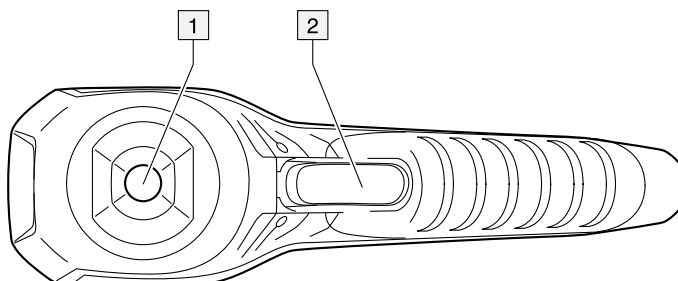
- Se värmen och snabba på felsökningen.
- Få kunskap om var temperaturen ska mätas.
- Enkel att ta med och använda. Ingen särskild utbildning krävs.
- Får plats i fickan och även i en välfylld verktygsväska.
- Robust och tillförlitlig.

Gör så här:

1. Sätt i de tre AAA-batterierna.
2. Slå på kameran genom att trycka på på/av-knappen.
3. Rikta kameran mot önskat område eller objekt. Den digitala avläsningen anger temperaturen vid hårkorsets position.
4. Frys bilden genom att trycka på avtryckaren.
5. Återgå till den rörliga bilden genom att åter trycka på avtryckaren.

7.1 Vy framifrån

7.1.1 Figur

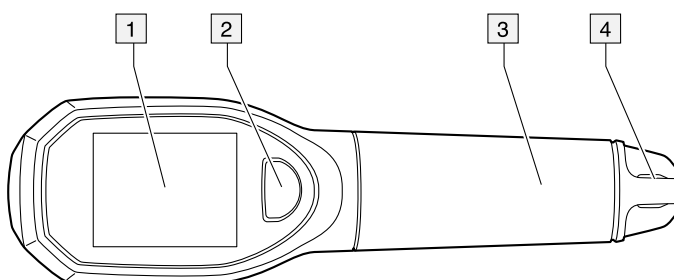


7.1.2 Förklaring

1. Infrarött objektiv.
2. Avtryckare.

7.2 Vy från baksidan

7.2.1 Figur

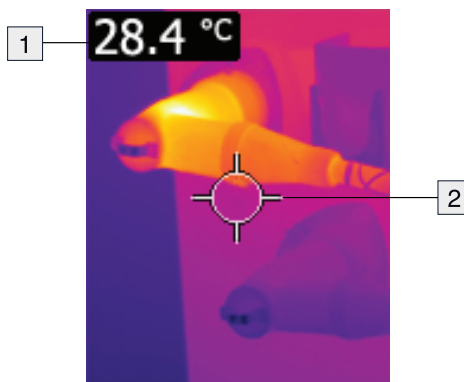


7.2.2 Förklaring

1. Kamerans skärm.
2. På/av-knapp.
Funktion:
 - Tryck på knappen om du vill slå på kameran.
 - Håll knappen nedtryckt i mer än två sekunder för att stänga av kameran.
3. Batterifack.
4. Plats för rem.

7.3 Skärmelement

7.3.1 Figur



7.3.2 Förklaring

1. Hårkorstemperatur.
2. Hårkors.

7.3.3 Statusikoner och -indikatorer.

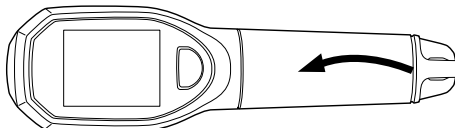
	Ikonen för svagt batteri visar att batterierna måste bytas.
---	---

8.1 Byta batterierna

Om ikonen för svagt batteri  visas eller om det inte går att slå på kameran måste du byta batterierna.

Gör så här:

1. Stäng av kameran.
2. Lyft upp batterifackets lucka.



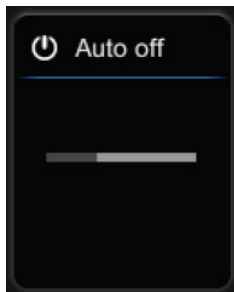
3. Ta bort batterierna.
4. Byt de tre AAA-standardbatterierna och vänd dem åt rätt håll.
5. Sätt i batterierna i batterifacket.
6. Tryck ned och lås batterifackets lucka. Det hörs ett klickande ljud när luckan låses på plats.

8.2 Sätta på och stänga av kameran

- Sätt på kameran genom att trycka på på/av-knappen.
- Håll ned på/av-knappen i mer än två sekunder om du vill stänga av kameran.

8.2.1 Auto av

Kameran stängs av automatiskt efter fem minuters inaktivitet. Ett meddelande visas tre sekunder innan kameran stängs av.



Du kan avbryta sekvensen för automatisk avstängning genom att trycka på på/av-knappen. Då återgår kameran till live-läget.

8.3 Frysa bilden

Gör så här:

1. Rikta kameran mot önskad punkt.
2. Frys bilden genom att trycka på avtryckaren.
3. Återgå till den rörliga bilden genom att åter trycka på avtryckaren.

8.4 Ändra temperaturenhet

Kameran visar temperaturen i °C eller °F. Du kan ändra temperaturenheten med en omkopplare som sitter i batterifacket.

Gör så här:

1. Stäng av kameran.
2. Lyft upp batterifackets lucka. Mer information finns i avsnittet 8.1 *Byta batterierna*, sida 11.
3. Ta bort batterierna.

4. Ställ omkopplaren för temperaturenheter i önskat läge:
 - °C: upp (mot displayen).
 - °F: ned (från displayen).
5. Sätt i batterierna i batterifacket.
6. Tryck ned och lås batterifackets lucka. Det hörs ett klickande ljud när luckan låses på plats.

9.1 Synfältskalkylator online

Besök <http://support.flir.com> och klicka på bilden av kameraserien för att se synfältstabeller för samtliga kombinationer av objektiv och kameror.

9.2 Information om tekniska data

FLIR Systems förbehåller sig rätten att när som helst ändra specifikationerna utan föregående meddelande. Besök <http://support.flir.com> för att se de senaste ändringarna.

9.3 Information om officiella versioner

Den officiella versionen av den här publikationen är på engelska. I händelse av avvikelser på grund av översättningsfel har den engelska texten företräde.

Sena ändringar införs först i den engelska versionen.

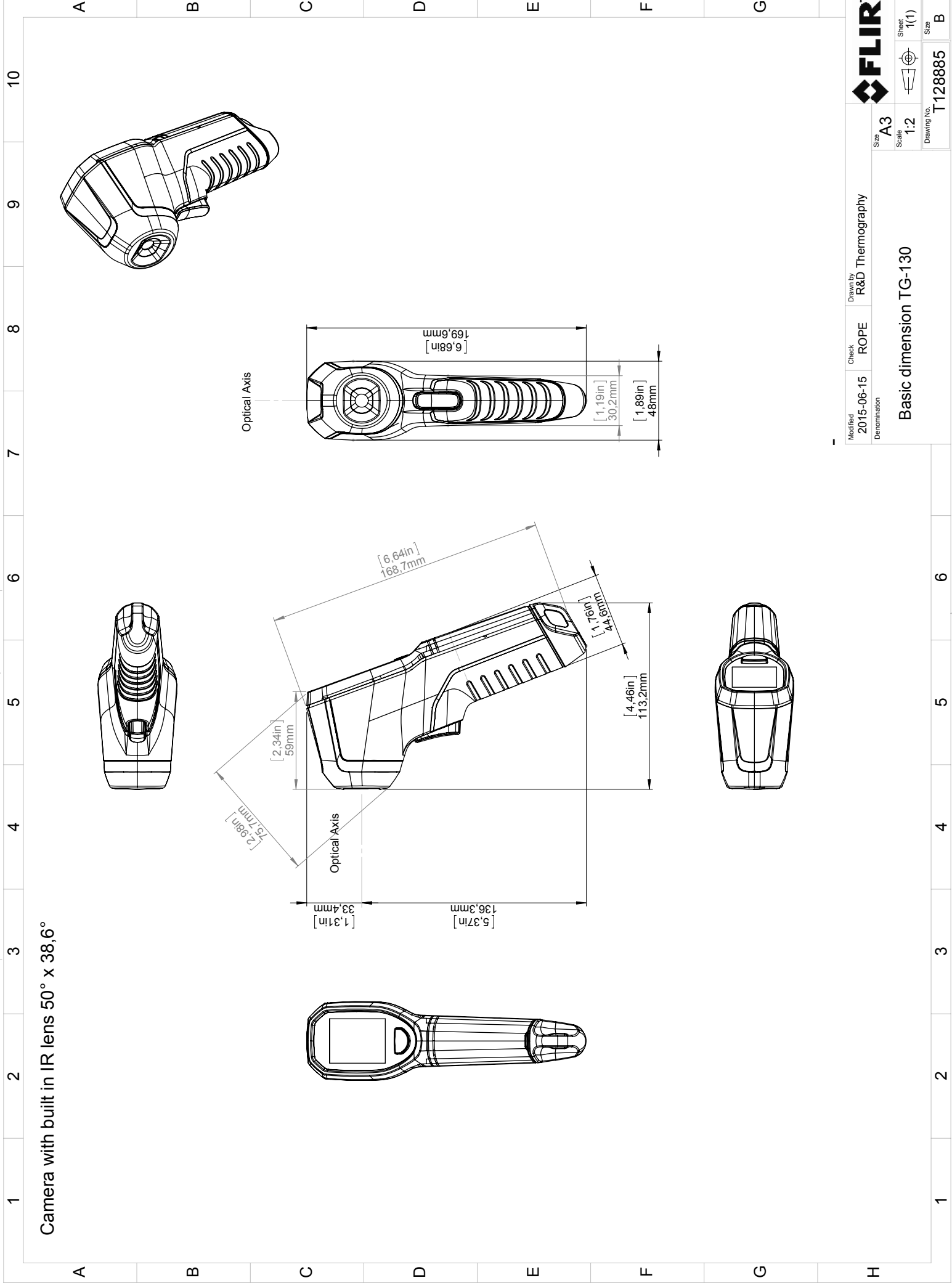
9.4 FLIR TG130 (Global)

P/N: 74401-0104

Rev.: 28901

Allmän beskrivning	
FLIRs nya TG130 IR-bildtermometer överbryggar gapet mellan IR-termometrar för enskilda punkter och FLIRs legendariska värmekameror. FLIR TG130 som är utrustad med FLIRs exklusiva Lepton-mikrovärmekamera visar var potentiella problem håller på att segla upp och vart du ska rikta punkten. Med FLIR TG130 kan du se värmemönster och mäta temperaturer på ett tillförlitligt sätt. På menyn används intuitiva ikoner, vilket gör den lättanvänd.	
Viktiga funktioner	
• Se värmen och snabba på felsökningen. • Få kunskap om var temperaturen ska mätas. • Enkel att ta med och använda. Ingen särskild utbildning krävs. • Får plats i fickan och även i en välfylld verktygsväska. • Robust och tillförlitlig.	
Bildtagningsdata och optiska data	
IR-upplösning	80 × 60 bildpunkter
Värmekänslighet/NETD	< 150 mK
Synfält (FOV)	55° × 43°
Minsta fokusavstånd	0,1 m
Bildfrekvens	9 Hz
Fokus	Fokusfri
Detektordata	
Detektortyp	Matrisdetektor (FPA), okyld mikrobolometer
Spektralområde	8–14 µm
Bildpresentation	
Skärm	1,8-tums TFT LCD-display
Mätning	
Objekttemperaturområde	–10 till +150 °C
Mätanalys	
Mittpunkt	Ja
Färgpaletter	Järn
Konfiguration	
Temperaturenhet	Valbar med omkopplare, °C eller °F
Emissivitetskorrigerig	Nej
Strömförsörjningssystem	
Batterityp	3 × AAA (LR03)
Batteritid	4 timmars oavbruten skanning
Effektlägen	Fast, 5 min.
Miljödata	
Drifttemperaturområde	–10 till +45 °C
Lagringstemperaturområde	–40 till +70 °C
Luftfuktighet (användning och lagring)	IEC 60068-2-30/24 timmar, 95 % relativ luftfuktighet, 25–40 °C/2 cykler

Miljödata	
EMC	• WEEE 2012/19/EG • RoHS 2011/65/EG • C-Tick • EN 61000-6-3 • EN 61000-6-2 • FCC 47 CFR, del 15 klass B
Magnetfält	EN 61000-4-8
Kapslingsklass	IP 40 (IEC 60529)
Stöt	25 g (IEC 60068-2-29)
Vibrationstålighet	2 g (IEC 60068-2-6)
Fall	Konstruerad för 2 m
Säkerhet	CE/PSE/EN/UL/CSA 60950-1
Fysiska data	
Kamerans vikt med batteri	0,21 kg
Kamerans mått (L × B × H)	169 mm × 113 mm × 48 mm
Färg	Svart
Material	PC-ABS, TPU
Fraktinformation	
Förpackning, typ	Låda av kartong
Innehållsförteckning	• IR-bildtermometer • Tryckt dokumentation • Halsrem • 3 × AAA-batterier (LR03)
EAN-13	7332558010884
UPC-12	845188011635
Ursprungsland	Kina



11.1 Kamerahus, kablar och andra delar

11.1.1 Vätskor

Använd en av följande vätskor:

- Varmt vatten
- Ett svagt rengöringsmedel

11.1.2 Utrustning

En mjuk trasa

11.1.3 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Fukta trasan med vätskan.
2. Vrid ur trasan.
3. Rengör delen med trasan.



OBSERVERA

Använd inte lösningsmedel eller liknande vätskor på kameran, kablar eller andra delar. Det kan orsaka skador.

11.2 IR-objektiv

11.2.1 Vätskor

Använd en av följande vätskor:

- En kommersiell linsrengöringsvätska med minst 30 % isopropylalkohol.
- 96 % etanol (C₂H₅OH).

11.2.2 Utrustning

Bomull

11.2.3 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Fukta bomullen med vätskan.
2. Vrid ur bomullen.
3. Rengör endast linsen en gång och kasta sedan bort bomullen.



VARNING

Läs all säkerhetsinformation och varningstext på vätskebehållarna innan du använder innehållet. Vätskorna kan vara farliga.



OBSERVERA

- Var försiktig när du rengör det infraröda objektivet. Objektivet har en ömtålig antireflexbeläggning.
- Rengör det infraröda objektivet varsamt så att inte antireflexbeläggningen skadas.

12.1 Fukt- och vattenskador

12.1.1 Allmänt

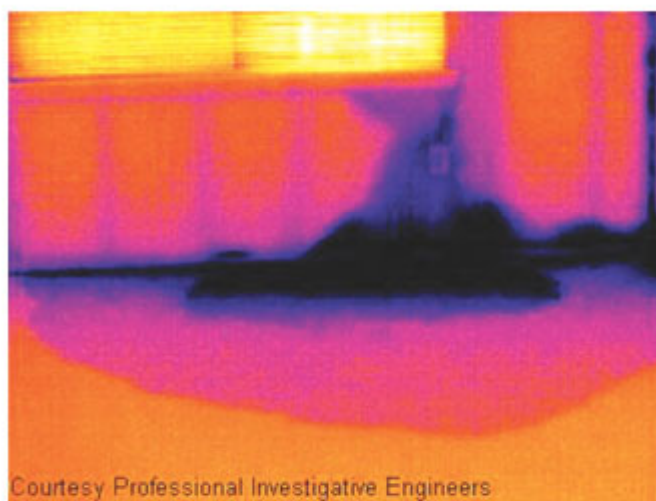
Det är ofta möjligt att upptäcka fukt- och vattenskador i ett hus med hjälp av en värmekamera. Det beror dels på att det skadade området har en annan värmeledningsförmåga, dels på att området har en annan kapacitet att lagra värme än omgivande material.

Flera faktorer kan spela in när det gäller hur fukt- och vattenskador visas på en värmebild.

Uppvärmning och nedkylning av dessa delar sker exempelvis med olika hastighet, beroende på material och tid på dygnet. Det är därför viktigt att även andra metoder för att kontrollera fukt- och vattenskador används.

12.1.2 Figur

På bilden nedan har ytterväggen omfattande vattenskador där vattnet har trängt igenom ytterpanelen på grund av ett felaktigt monterat fönsterbleck.



12.2 Dålig kontakt i anslutningspunkt

12.2.1 Allmänt

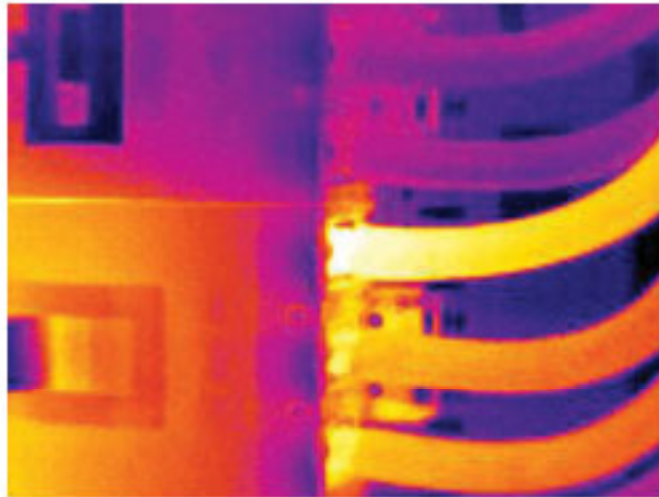
Beroende på vilken typ av anslutningspunkt det är, kan en felaktigt ansluten kabel resultera i en lokal temperaturökning. Temperaturökningen orsakas av den reducerade kontaktytan mellan den inkommande kabeln och anslutningspunkten och kan resultera i elektrisk brand.

Anslutningspunktens konstruktion kan skilja sig mycket åt mellan olika tillverkare. På grund av detta kan olika fel i en anslutningspunkt leda till samma typ av utseende i värmebilden.

En lokal temperaturökning kan även vara resultatet av en felaktig anslutning mellan kabeln och anslutningspunkten eller från olika belastning.

12.2.2 Figur

På bilden nedan har en felaktig anslutning av en kabel till en anslutningspunkt resulterat i en lokal temperaturökning.



12.3 Oxiderad anslutningspunkt

12.3.1 Allmänt

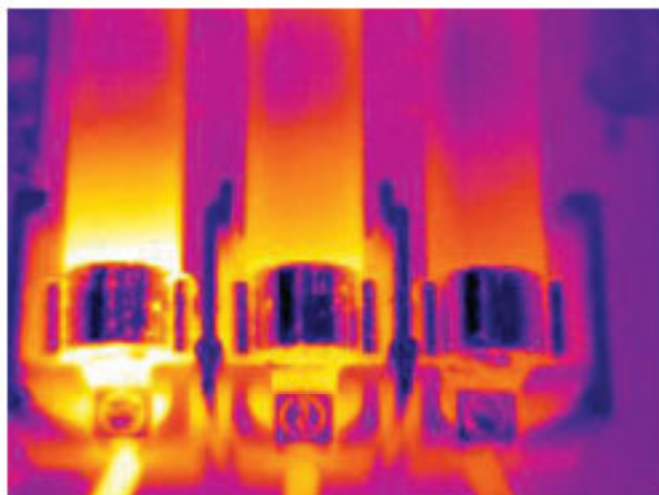
Beroende på vilken typ av anslutningspunkt det är och i vilken miljö den är installerad, kan det uppstå oxid på anslutningspunktens kontaktytor. Oxideringen kan leda till lokalt ökad resistans när anslutningspunkten belastas. Detta visas i en värmebild som en lokal temperaturökning.

Anslutningspunktens konstruktion kan skilja sig mycket åt mellan olika tillverkare. På grund av detta kan olika fel i en anslutningspunkt leda till samma typ av utseende i värmebilden.

En lokal temperaturökning kan även vara resultatet av en felaktig anslutning mellan kabeln och anslutningspunkten eller från olika belastning.

12.3.2 Figur

På bilden nedan visas säkringar där en av dem är varmare i kontaktytan mot säkringshållaren. På grund av säkringshållarens blanka metall syns inte temperaturökningen där. Däremot syns den på säkringens keramiska material.



12.4 Isoleringsfel

12.4.1 Allmänt

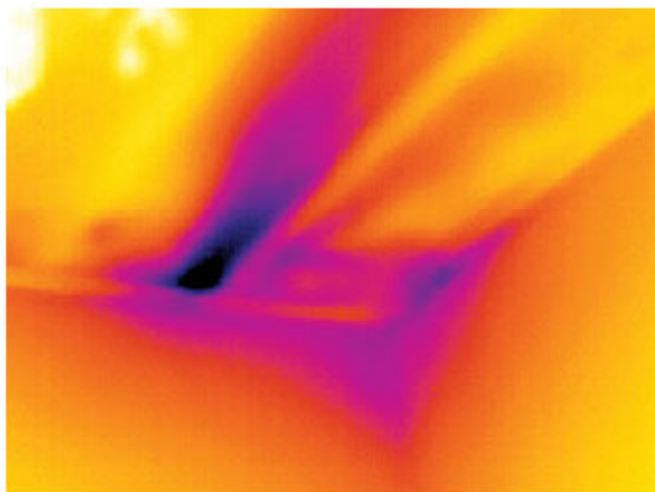
Isoleringsfel kan orsakas av isolering som förlorat volym över tiden och därför inte helt fyller hålrummet i en regelvägg.

Med en värmekamera kan du se isoleringsfel eftersom de antingen har en annan värmeledningsförmåga än sektioner med rätt monterad isolering och/eller visar området där luft tränger igenom byggnadens struktur.

När du kontrollerar en byggnad bör temperaturskillnaden mellan in- och utsida vara minst 10 °C. Vertikalreglar, vattenledningar, betongpelare och liknande delar kan likna ett isoleringsfel i en värmebild. Små skillnader kan även förekomma naturligt.

12.4.2 Figur

På bilden nedan saknas det isolering i takkonstruktionen. Eftersom det saknas isolering har luft passerat in i takkonstruktionen, vilket visas på ett annat karaktäristiskt sätt i värmebilden.



12.5 Drag

12.5.1 Allmänt

Drag kan finnas under golvlister, runt dörr- och fönsterfoder och ovanför innertaksmaterial. Denna typ av drag går ofta att upptäcka med en värmekamera. Draget visas som en kallare luftström som kylv ner omgivande ytor.

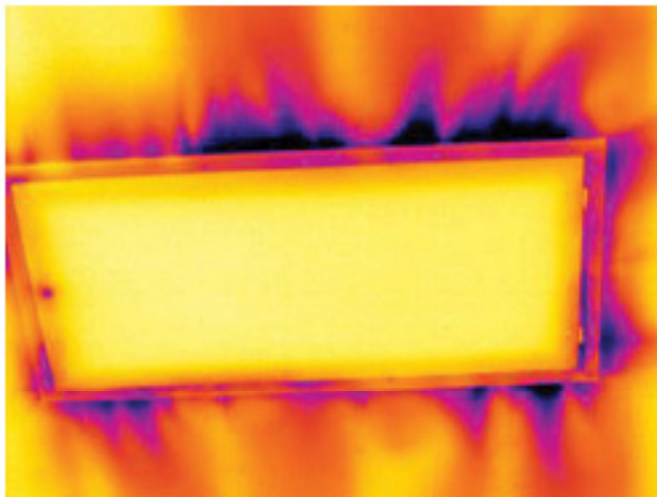
När du undersöker drag i ett hus ska det vara undertryck i huset. Stäng alla dörrar, fönster och luftkanaler och kör sedan utblåsningsfläkten i köket en stund innan du tar värmebilderna.

En värmebild av drag visar ofta ett typiskt strömmande mönster. Det strömmande mönstret visas tydligt på bilden nedan.

Tänk på att drag kan döljas av värme från golvvärmekretsar.

12.5.2 Figur

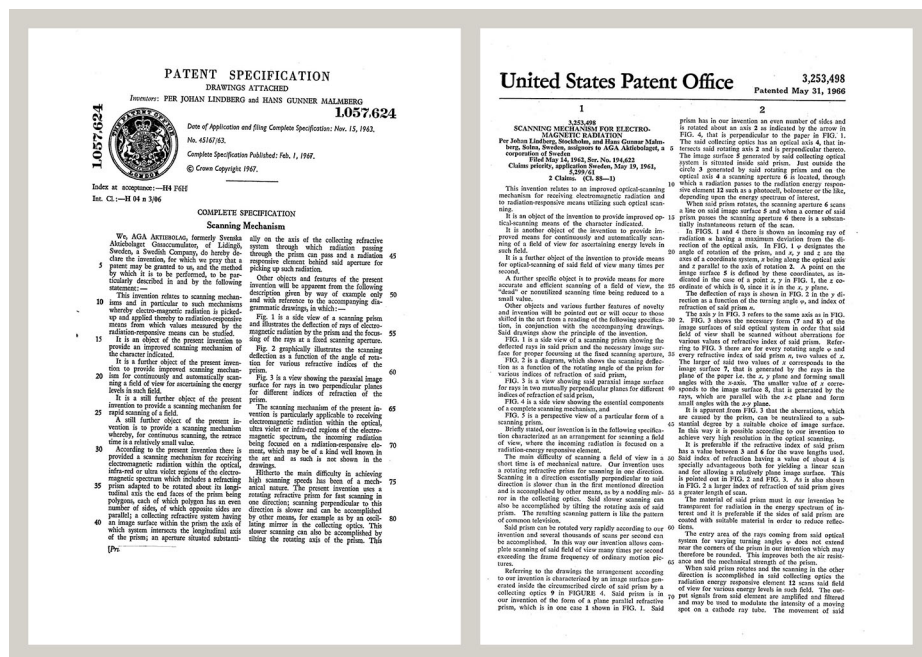
Bilden nedan visar en vindslucka där felaktig isolering resulterar i ett starkt drag.



FLIR Systems grundades 1978 och banade väg för utvecklingen av avancerade värmebildsystem. Företaget är världsledande inom utveckling, tillverkning och försäljning av värmebildsystem för ett stort antal användningsområden inom den kommersiella och industriella sektorn samt inom olika myndigheter. Idag förvaltar FLIR Systems det historiska arvet från fem större företag som har gjort stora insatser inom infraröd teknik sedan 1958: det svenska AGEMA Infrared Systems (tidigare AGA Infrared Systems), de tre amerikanska företagen Indigo Systems, FSI, och Inframetrics samt det franska företaget Cedip.

Sedan 2007 har FLIR Systems förvärvat flera företag med världsledande expertis inom sensorteknik:

- Exttech Instruments (2007)
- Ifara Tecnologías (2008)
- Salvador Imaging (2009)
- OmniTech Partners (2009)
- Directed Perception (2009)
- Raymarine (2010)
- ICx Technologies (2010)
- TackTick Marine Digital Instruments (2011)
- Aerius Photonics (2011)
- Lorex Technology (2012)
- Traficon (2012)
- MARSS (2013)
- DigitalOptics mikrooptikföretag (2013)
- DVTEL (2015)



Figur 13.1 Patentdokument från tidigt 1960-tal

FLIR Systems har tre produktionsanläggningar i USA (Portland, OR, Boston, MA samt Santa Barbara, CA) och en i Sverige (Stockholm). Sedan 2007 finns även en produktionsanläggning i Tallinn, Estland. Vi har direktförsäljningskontor i Belgien, Brasilien, Kina, Frankrike, Tyskland, Storbritannien, Hongkong, Italien, Japan, Korea, Sverige och USA, samt ett globalt nätverk med återförsäljare, som våra kunder från hela världen kan vända sig till.

FLIR Systems är innovationsledande inom utvecklingen av värmekameror. Vi förutser marknadens krav genom att hela tiden förbättra våra nuvarande kameror samtidigt som vi utvecklar nya. Företaget har bland annat introducerat den första batteridrivna bärbara kameran för industriella besiktningar och den första okylda värmekameran – båda är milstolpar inom branschen.



Figur 13.2 1969: Thermovision-modell 661. Kameran vägde cirka 25 kg, oscilloskopet 20 kg och stativet 15 kg. Operatören behövde dessutom en 220 V växelströmshögspänning och en 10-litersbehållare med flytande kväve. Till vänster om oscilloskopet syns Polaroidtillsatsen (6 kg).



Figur 13.3 2015: FLIR One, ett tillbehör till iPhone- och Android-mobiltelefoner. Vikt: 90 g.

FLIR Systems tillverkar själva alla vitala mekaniska och elektroniska komponenter till kamerasystemen – från utveckling och tillverkning av detektorn, via linser och systemelektronik, till slutlig testning och kalibrering. Alla steg utförs och övervakas av våra egna tekniker. Dessa specialister har kunskaper inom infraröd teknik som garanterar exakthet och driftsäkerhet hos alla vitala komponenter som finns i våra kameror.

13.1 Mer än bara en värmekamera

FLIR Systems vet att vi måste göra mer än att bara producera de bästa värmekamerorna. Vi vill att alla som använder våra kameror ska kunna arbeta så effektivt som möjligt. Därför strävar vi efter den mest kraftfulla kombinationen av kamera och programvara. Vi har själva utvecklat särskilda program för förebyggande underhåll, FoU och processövervakning. De flesta programmen finns på en mängd olika språk.

Vi har tagit fram en mängd olika tillbehör så att du kan anpassa din utrustning för de mest krävande arbeten.

13.2 Vi delar med oss av vår kunskap

Även om våra kameror är användarvänliga handlar termografi om så mycket mer än att bara veta hur kameran ska hanteras. Därför har vi här på FLIR Systems grundat ITC (Infrared Training Center), en separat affärsenhet som erbjuder certifierade utbildningar. Genom att gå på en av ITC-utbildningarna får du mycket praktisk erfarenhet.

Personalen på ITC ger dig också allt stöd du behöver när du ska omsätta teorin i praktiken.

13.3 Stöd för våra kunder

FLIR Systems har ett globalt servicenätverk som ser till att din kamera alltid fungerar. Om det uppstår problem med kameran finns all utrustning och kunskap på ditt lokala servicecenter, för snabbast tänkbara lösning. Du behöver inte skicka kameran till andra sidan jorden eller prata med någon som inte talar ditt språk.

absorption (absorptionsfaktör)	Den mängd strålning som absorberas av ett objekt dividerad med mängden mottagen strålning. Ett tal mellan 0 och 1.
atmosfär	Gaser som befinner sig mellan det objekt som mäts och kameran, vanligen luft.
autoanpassning	En funktion som får kameran att genomföra en intern bildkorrigering.
autopalett	IR-bilden visas med en ojämn fördelning av färger. Både kalla och varma objekt visas samtidigt.
beräknad atmosfärstransmission	Ett transmissionsvärde som beräknas med hjälp av temperaturen, relativ luftfuktighet och avståndet till objektet.
bildjustering (inre eller yttre)	En metod för att kompensera känslighetsskillnader i olika delar av rörliga bilder och för att stabilisera kameran.
bildpunkt	Förkortning för <i>picture element</i> (bildelement). En enskild punkt i en bild.
brus	Ej önskvärda mindre störningar i den infraröda bilden.
dubbelisoterm	En isoterm som har två färgband istället för ett.
emissivitet (emissionsfaktör)	Den mängd strålning som sänds ut från ett objekt dividerad med motsvarande strålning från en svartkropp. Ett tal mellan 0 och 1.
emittans	Den energimängd som sänds ut från ett objekt per tids- och areaenhet (W/m^2).
extra optik	Extra objektiv, filter, värmesköldar med mera som kan monteras mellan kameran och det objekt som mäts.
filter	Ett material som bara släpper igenom vissa av de infraröda våglängderna.
färgtemperatur	Den temperatur vid vilken färgen hos en svartkropp är identisk med en specifik färg.
gråkropp	Ett objekt som sänder ut en bestämd del av den energimängd som en svartkropp sänder ut för varje våglängd.
IFOV	Momentant synfält: Ett mått på värmekamerans geometriska upplösning.
infraröd	Ikke synlig strålning med våglängd från 2–13 μm .
IR	infraröd
isoterm	En funktion som lyser upp de delar av en bild som ligger över, under eller mellan ett eller flera temperaturintervall.
kavitetsstrålare	En flaskformad strålare med absorberande insida som betraktas genom flaskhalsen.
kontinuerlig justering	En funktion som justerar bilden. Funktionen är ständigt verksam och justerar kontinuerligt ljusstyrka och kontrast med hänsyn till bildens innehåll.
konvektion	Konvektion är ett värmeöverföringsläge där en vätska sätts i rörelse, antingen genom gravitation eller någon annan kraft, så att värme överförs från en plats till en annan.
Laser LocatIR	En elektriskt driven ljuskälla på kameran som sänder ut laserstrålning i en smal koncentrerad stråle för att peka på vissa delar av objektet framför kameran.

laserpekare	En elektriskt driven ljuskälla på kameran som sänder ut laserstrålning i en smal koncentrerad stråle för att peka på vissa delar av objektet framför kameran.
manuell justering	En metod för att justera bilden genom att manuellt förändra vissa parametrar.
matrisdetektor (FPA)	Gråkropp.
miljö	Föremål och gaser som sänder ut strålning mot det objekt som mäts.
mätområde	Det aktuella totala temperaturmättningsområdet hos en värmekamera. En kamera kan ha flera områden. Uttrycks som två svartkroppstemperaturer som begränsar den aktuella kalibreringen.
mättnadsfärg	De områden som innehåller temperaturer utanför aktuella inställningar för nivå och spann färgläggs med mättnadsfärgerna. Bland mättnadsfärgerna finns en "spillfärg" och en "bottningsfärg". Det finns också en tredje röd mättnadsfärg som markerar allt som mätats av detektorn, vilket tyder på att området bör ändras.
NETD	Brusekvivalent temperaturdifferens. Ett mått på värmekamerans bildbrusnivå.
nivå	En elektriskt driven ljuskälla på kameran som sänder ut laserstrålning i en smal koncentrerad stråle för att peka på vissa delar av objektet framför kameran.
objektparametrar	En grupp värden som beskriver de omständigheter under vilka mätningen av objektet genomfördes och även själva objektet (exempelvis emissivitet, reflekterad skenbar temperatur, avstånd och så vidare).
objektsignal	Ett okalibrerat värde som mäter den strålningsmängd som kameran tar emot från objektet.
palett	Den grupp av färger som används för att visa en IR-bild.
radians	Den energimängd som sänds ut från ett objekt per tids-, area- och vinkelenhet ($\text{W/m}^2/\text{sr}$).
referenstemperatur	En temperatur som normala mätvärden kan jämföras med.
reflektion	Den mängd strålning som reflekteras från ett objekt dividerad med mängden mottagen strålning. Ett tal mellan 0 och 1.
relativ luftfuktighet	Med relativ luftfuktighet avses förhållandet mellan den befintliga mängden vattenånga i luften och den maximala mängd luften kan innehålla i mättat tillstånd.
spann	Temperaturskalans intervall, normalt uttryckt som ett signalvärde.
spektral emittans	Den energimängd som sänds ut från ett objekt per tids-, area- och våglängdsenhet ($\text{W/m}^2/\mu\text{m}$).
strålare	En utrustningsdetalj som sänder ut IR-strålar.
strålning	Det förlopp genom vilket elektromagnetisk energi sänds ut från ett föremål eller en gas.
svartkropp	Ett objekt som helt saknar reflexion. All strålning beror på objektets egen temperatur.
svartkroppsstrålare	En IR-strålande utrustning med svartkroppsegenskaper. Den används för att kalibrera IR-kameror.
Synf.	Synfält: Den horisontalvinkel som kan observeras genom ett IR-objektiv.

temperaturområde	Det aktuella totala temperaturmätningområdet hos en värmekamera. En kamera kan ha flera områden. Uttrycks som två svartkroppstemperaturer som begränsar den aktuella kalibreringen.
temperaturskala	Det sätt på vilket IR-bilden för närvarande visas. Uttrycks som två temperaturvärden som begränsar färgerna.
temperaturskillnad, eller skillnad i temperatur.	Ett värde som är resultatet av att ett temperaturvärde subtraheras från ett annat.
termiskt jämn kvalitet	En flaskformad strålare med jämn temperatur som betraktas genom flaskhalsen.
termogram	En infraröd bild.
transmissionsfaktor (eller transmittansfaktor)	Gaser och material kan vara mer eller mindre transparenta. Transmissionen är den mängd IR-strålning som passerar igenom dem. Ett tal mellan 0 och 1.
transparent isoterm	En isoterm som uppvisar en linjär spridning av färger istället för att täcka bildens upplysta delar.
uppskattad atmosfärstransmission	Ett transmissionsvärde som anges av användaren och som ersätter ett beräknat värde.
utstrålad effekt	Den energimängd som sänds ut från ett objekt per tidsenhet (W).
visuellt läge	Avser värmekamerans videoläge i motsats till dess normala termografiläge. När kameran är i videoläge fångar den vanliga videobilder, medan termografibilder kan fångas när kameran är i IR-läge.
värmeledning	Den process genom vilken värme sprids i ett material.

Före år 1800 var det ingen som ens trodde att den infraröda delen av det elektromagnetiska spektrat existerade. Den ursprungliga betydelsen av det infraröda spektrat, eller "det infraröda" som det ofta kallas, som en form av värmestrålning är kanske mindre uppenbar idag än den var då den upptäcktes av Herschel år 1800.



Figur 15.1 Sir William Herschel (1738–1822)

Upptäckten gjordes av en händelse under sökning efter nya optiska material. Sir William Herschel – kunglig astronom hos kung George III av England, och redan berömd för upptäckten av planeten Uranus – sökte efter ett optiskt filtermaterial för att minska klarheten av solbilden i teleskop vid solobservationer. Medan han testade olika prover av färgat glas som gav liknande minskning av ljusstyrkan fann han att en del av proven släppte igenom väldigt lite av solens värme medan andra släppte igenom så mycket värme att han riskerade ögonskador efter endast några få sekunders observation.

Herschel blev snart övertygad om att det behövdes ett systematiskt experiment med målet att finna ett enda material som gav önskad minskning av ljusstyrkan och samtidigt gav maximal värmereduktion. Han började experimentet genom att upprepa Newtons prismaexperiment men sökte efter värmeeffekten snarare än den visuella intensiteten i spektrat. Först färgade han kulan på en känslig kvicksilvertermometer i glas med bläck. Med den som strålningsdetektor fortsatte han att testa värmeeffekten för olika färger i spektrat som bildades ovanpå ett bord genom att solljus passerade genom ett glasprisma. Andra termometrar, utanför solens strålar, användes för kontroll.

När den färgade termometern sakta flyttades längs färgerna i spektrat visade temperaturavläsningarna en stadig ökning från slutet av det violetta till slutet av det röda. Det var inte helt oväntat eftersom den italienska forskaren Landriani, i ett liknande experiment år 1777, hade observerat en liknande effekt. Det var emellertid Herschel som var den förste att konstatera att det måste finnas en punkt när värmeeffekten når ett maximum och att mätmetoderna för det synliga spektrat inte kunde upptäcka den här punkten.



Figur 15.2 Marsilio Landriani (1746–1815)

Herschel bekräftade att värmen fortsatte att stiga när termometern flyttades till det mörka området bortom det röda. Maximipunkten låg, när han fann den, långt bortom det röda – i det som idag är känt som de infraröda våglängderna.

När Herschel tillkännagav upptäckten refererade han till denna nya del av det elektromagnetiska spektrat som det "termometriskt spektrat". Strålningen kallade han mörk värme eller helt enkelt de osynliga strålarna. Ironiskt nog, och emot den vanliga

uppfattningen, var det inte Herschel som myntade uttrycket "infraröd". Ordet började dyka upp i skrift ca 75 år senare och det är fortfarande oklart vem upphovsmannen är.

Herschels användning av glas i prismet i det ursprungliga experimentet ledde till tidiga kontroverser med samtida kolleger om existensen av de infraröda våglängderna. Olika forskare använde, i försök att bekräfta hans arbete, olika typer av glas med olika genomskinlighet i det infraröda. Genom sina senare experiment var Herschel medveten om den begränsade genomskinligheten hos glas i förhållande till den nyupptäckta termiska strålningen och han tvingades konstatera att infraröd optik förmodligen måste använda reflekterande element (dvs. plana och svängda speglar). Som tur var förblev detta sant endast till 1830 då den italienska forskaren Melloni, gjorde den stora upptäckten att det i naturen förekommande bergsaltet (NaCl) – som fanns i tillräckligt stora kristaller för linser och prisma – är osedvanligt genomskinligt för det infraröda. Resultatet blev att bergsalt användes som infrarött optiskt material under de kommande hundra åren tills konsten att skapa syntetiska kristaller behärskades på 1930-talet.



Figur 15.3 Macedonio Melloni (1798–1854)

Termometern, i egenskap av strålningsdetektor, användes ända till 1829 då Nobili uppfann termoelementet. (Herschels egen termometer kunde avläsas till 0,2 °C och senare modeller kunde avläsas till 0,05 °C). Sedan kom ett genombrott: Melloni kopplade ett antal termoelement i en serie så att den första termostapeln bildades. Den nya enheten var minst 40 gånger känsligare än den bästa termometern som fanns för att upptäcka värme-strålning – kapabel att upptäcka värmen från en person som stod på tre meters avstånd.

Den första så kallade värmebilden blev möjlig år 1840, och är resultatet av Sir John Herschels arbete, son till den berömda astronomen och upptäckaren av det infraröda. Utifrån den differentiella avdunstningen hos tunn oljefilm som fokuseras med ett värmemönster, kunde värmebilden ses med reflekterande ljus där de störande effekterna från oljefilmen gjorde bilden synlig för ögat. Sir John lyckades även göra en primitiv utskrift av värmebilden på papper, som han kallade en termograf.



Figur 15.4 Samuel P. Langley (1834–1906)

Förbättringen av infraröddetektorns känslighet fortskred långsamt. Ett annat stort genombrott, gjordes av Langley år 1880, som uppfann bolometern. Den bestod av en tunn svart remsa av platina ansluten till en arm på en Wheatstone-bryggkrets som den

infraröda strålningen fokuserades på och som en känslig galvanometer svarade på. Det här instrumentet sades vara kapabelt att upptäcka värme från en ko på 400 meters avstånd.

En engelsk vetenskapsman, Sir James Dewar, introducerade först användningen av flytande gaser som avkylningsagenter (t.ex. flytande kväve vid en temperatur av -196°C) i lågtemperaturforskning. År 1892 uppfann han en unik isolerande vakuumbehållare som kunde lagra flytande gaser under flera dagar. Den vanliga "termosflaskan", som används för varma och kalla drycker, grundas på hans uppfinning.

Mellan åren 1900 och 1920 upptäcktes det infraröda av världens uppfinnare. Många patent utfärdades för upptäckt av personal, artilleri, flygplan, fartyg – och även isberg. Det första fungerande systemet, i modern mening, började utvecklas under kriget 1914–18, när båda sidorna hade forskningsprogram för militär exploatering av det infraröda. De här programmen innehöll experimentella system för fiendeträng och upptäckt, fjärravkänning av temperaturer, säker kommunikation och riktlinjer för flygande torpeder. Ett infrarött söksystem som testades under den här perioden kunde upptäcka ett annalkande flygplan på ett avstånd av 1,5 km eller en person på mer än 300 meters håll.

De mest känsliga systemen vid den tiden baserades alla på variationer av bolometern, men under mellankrigstiden kom två revolutionära nya infraröda detektorer: bildkonverteraren och fotondetektorn. Till en början fick bildkonverteraren störst uppmärksamhet i militära sammanhang eftersom en observatör för första gången i historien kunde "se i mörkret". Känsligheten hos bildkonverteraren var begränsad till nästan infraröda våglängder och de flesta intressanta militäriska mål (dvs. fiendesoldater) måste belysas med infraröda sökstrålar. Eftersom det medförde en risk att avslöja observatörens position till en liknande utrustad fiendeobservatör förstår man att militärens intresse för bildkonverteraren så småningom avtog.

De taktiska militära nackdelarna av s.k. aktiva (dvs. sökstråleutrustade) termobildsystem satte efter kriget 1939–45 fart på utvecklingen av passiva infraröda system (utan sökstrålar) kring den extremt känsliga fotondetektorn. Under den här perioden förhindrade militära säkerhetsregler all information om status för infraröd teknologi. Sekretessen började släppas i mitten av 1950-talet och då blev termobildsenheter äntligen tillgängliga för civil forskning och industri.

A note on the technical production of this publication

This publication was produced using XML — the eXtensible Markup Language. For more information about XML, please visit <http://www.w3.org/XML/>

A note on the typeface used in this publication

This publication was typeset using Linotype Helvetica™ World. Helvetica™ was designed by Max Miedinger (1910–1980)

LOEF (List Of Effective Files)

T501137.xml; sv-SE; AE; 32681; 2016-01-27
T505552.xml; sv-SE; 9599; 2013-11-05
T505866.xml; sv-SE; 26421; 2015-06-04
T505469.xml; sv-SE; 23215; 2015-02-19
T505013.xml; sv-SE; 32063; 2016-01-08
T505867.xml; sv-SE; 32069; 2016-01-11
T505868.xml; sv-SE; 28630; 2015-09-21
T505870.xml; sv-SE; 32069; 2016-01-11
T505872.xml; sv-SE; 32072; 2016-01-11
T505857.xml; sv-SE; AB; 32349; 2016-01-13
T505470.xml; sv-SE; 12154; 2014-03-06
T505012.xml; sv-SE; 29069; 2015-10-05
T505007.xml; sv-SE; 30842; 2015-12-01
T505004.xml; sv-SE; 12154; 2014-03-06
T505005.xml; sv-SE; 12154; 2014-03-06



Website

<http://www.flir.com>

Customer support

<http://support.flir.com>

Copyright

© 2016, 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.: T559971
Release: AE
Commit: 32681
Head: 32681
Language: sv-SE
Modified: 2016-01-27
Formatted: 2016-01-27