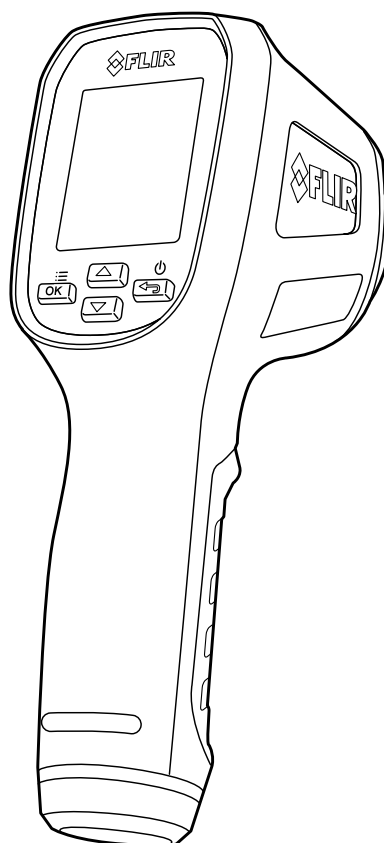


Bruksanvisning FLIR TG167



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 TG167

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	Vy uppfifrån	10
7.3.1	Figur	10
7.3.2	Förklaring	10
7.4	Vy från undersidan	10
7.4.1	Figur	10
7.4.2	Förklaring	10
7.5	IR-bildens synfält – vy uppfifrån	10
7.6	IR-bildens synfält – vy från sidan	11
7.7	Laserpekare	11
7.7.1	Allmänt	11
7.7.2	Varningstext för laser	11
7.7.3	Regler och bestämmelser för laser	11
7.8	Skärmelement	12
7.8.1	Figur	12
7.8.2	Förklaring	12
7.8.3	Statusikoner och -indikatorer	12
8	Användning	13
8.1	Ladda batteriet	13
8.1.1	Ladda batteriet med hjälp av nätaggregatet	13
8.1.2	Ladda batteriet med hjälp av en dator	13
8.2	Sätta på och stänga av kameran	13

8.3	Mäta temperaturer	13
8.3.1	Allmänt	13
8.3.2	Tillvägagångssätt	13
8.4	Spara en bild	14
8.4.1	Allmänt	14
8.4.2	Namnkonvention	14
8.4.3	Tillvägagångssätt	14
8.5	Visa en sparad bild	14
8.5.1	Allmänt	14
8.5.2	Tillvägagångssätt	15
8.6	Radera alla bilder	15
8.6.1	Allmänt	15
8.6.2	Tillvägagångssätt	15
8.7	Ändra inställningarna	15
8.7.1	Allmänt	15
8.7.2	Palett	16
8.7.3	Emissivitet	16
8.7.4	Laserpekare	17
8.7.5	Temperaturenhet	17
8.7.6	Hårkors	17
8.7.7	Automatisk avstängning	18
8.7.8	Datum och tid	18
8.7.9	Information om fast programvara och kalibreringsdatum	19
9	Tekniska data	20
9.1	Information om tekniska data	20
9.2	Information om officiella versioner	20
9.3	FLIR TG167 (Global)	21
10	Mekaniska ritningar	24
11	Rengöra kameran	26
11.1	Kamerahus, kablar och andra delar	26
11.1.1	Vätskor	26
11.1.2	Utrustning	26
11.1.3	Tillvägagångssätt	26
11.2	IR-objektiv	26
11.2.1	Vätskor	26
11.2.2	Utrustning	26
11.2.3	Tillvägagångssätt	26
12	Exempel på tillämpningar	27
12.1	Fukt- och vattenskador	27
12.1.1	Allmänt	27
12.1.2	Figur	27
12.2	Dålig kontakt i anslutningspunkt	27
12.2.1	Allmänt	27
12.2.2	Figur	27
12.3	Oxiderad anslutningspunkt	28
12.3.1	Allmänt	28
12.3.2	Figur	28
12.4	Isoleringsfel	29
12.4.1	Allmänt	29
12.4.2	Figur	29
12.5	Drag	29
12.5.1	Allmänt	29
12.5.2	Figur	29

13	Om FLIR Systems	31
13.1	Mer än bara en värmekamera	32
13.2	Vi delar med oss av vår kunskap	32
13.3	Stöd för våra kunder	32
14	Ordlista	33
15	Den infraröda teknikens historia.....	36
16	Emissivitetstabeller	39
16.1	Referenslitteratur	39
16.2	Tabeller	39

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.

Tvist 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 fjärrnätverks tjänst 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

© 2016, 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
Tillämplighet: Kameror med en eller flera laserpekare. Titta inte rakt in i laserstrålen. Laserstrålen kan irritera ögonen.	
	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

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 TG167 från FLIR Systems.

FLIRs nya FLIR TG167 IR-bildtermometer överbryggar gapet mellan IR-termometrar för enskilda punkter och FLIRs legendariska värmekameror. FLIR TG167 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 TG167 kan du se värmemönster, mäta temperaturer på ett tillförlitligt sätt samt lagra bilder och data. På menyn används intuitiva ikoner, vilket gör den lättanvänd. FLIR TG167 gör även dokumentationen enkel genom att spara bilder som du kan hämta från Micro SD-kortet eller via en USB-anslutning och använda i rapporter.

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. Ladda batteriet. Det kan du göra på två olika sätt:

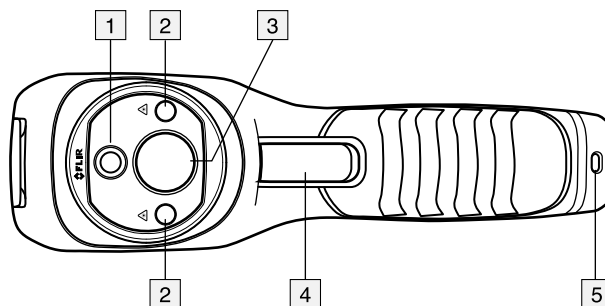
- Ladda batteriet med en USB-kabel som ansluts till nätaggregatet.
- Ladda batteriet med en USB-kabel ansluten till en dator.

Anm. Att ladda kameran med en USB-kabel ansluten till en dator tar *avsevärt* längre tid än att använda nätaggregatet från FLIR eller den fristående batteriladdaren från FLIR.

2. Slå på kameran genom att hålla knappen  nedtryckt i mer än 2 sekunder.
3. Rikta kameran mot önskat område eller objekt och se värmebilden. Temperaturen representeras av färg, varm till kall (ljus respektive mörk). IR-termometerns avläsning (längst upp till vänster på skärmen) anger temperaturen vid hårkorsets position.
4. Tryck in avtryckaren och håll den intryckt. Då aktiveras de två laserpekarna.
5. Släpp upp avtryckaren för att frysa/ta bilden. Tryck på knappen  för att spara bilden eller tryck på knappen  för att ta bort bilden.

7.1 Vy framifrån

7.1.1 Figur

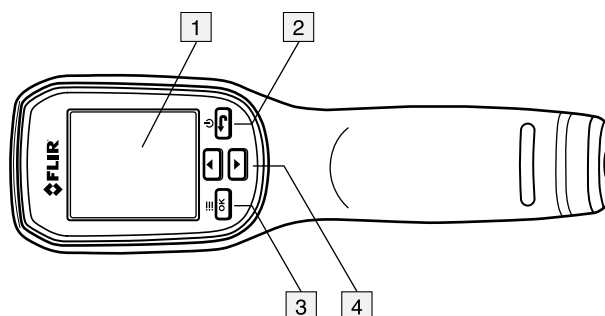


7.1.2 Förklaring

1. IR-bildsobjektiv (tar IR-bilden).
2. Två laserpekare.
3. IR-termometerobjektiv (utför IR-termometeravläsningen).
4. Avtryckare.
5. Plats för rem.

7.2 Vy från baksidan

7.2.1 Figur



7.2.2 Förklaring

1. Kamerans skärm.
2. PÅ-/TILLBAKA-knappen .
Funktion:
 - Håll knappen nedtryckt i mer än 2 sekunder för att slå på/stänga av kameran.
 - Tryck på knappen för att avsluta en menyskärm.
 - Tryck på knappen för att ta bort en bild direkt (inom 5 sekunder) efter att bilden har tagits.
3. MENY-/OK-knappen .
Funktion:
 - Tryck på knappen för att visa menyn Inställningar, öppna menyalternativ och växla mellan vissa alternativ.
 - Tryck på knappen för att spara en bild direkt (inom 5 sekunder) efter att bilden har tagits.

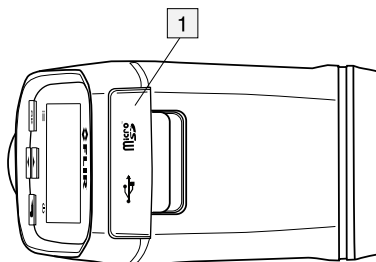
4. UPP-/NED-knappar  .

Funktion:

- Tryck på knappen för att navigera på menyn Inställningar och välja inställningar.
- Öppna bildarkivet genom att trycka på och hålla ned -knappen i 4 sekunder.
- Tryck på knappen för att bläddra genom sparade bilder i bildarkivet.

7.3 Vy uppifrån

7.3.1 Figur

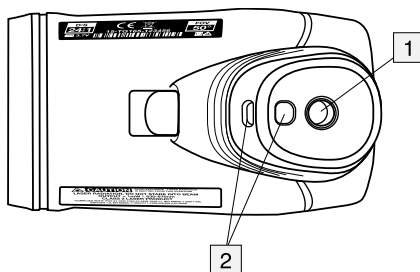


7.3.2 Förklaring

1. Utrymme för Micro USB-port och Micro SD-kortplats.

7.4 Vy från undersidan

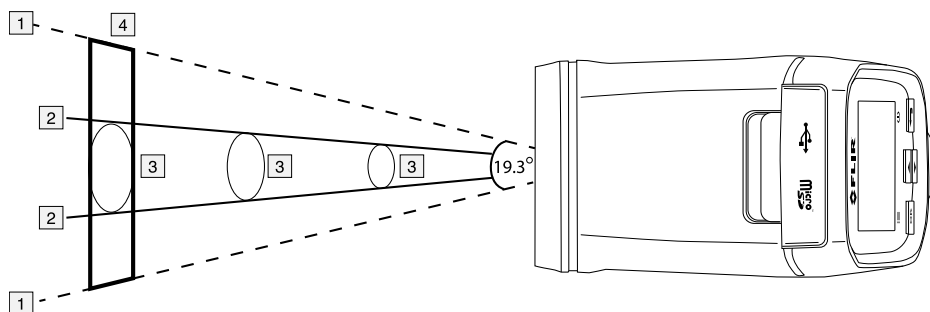
7.4.1 Figur



7.4.2 Förklaring

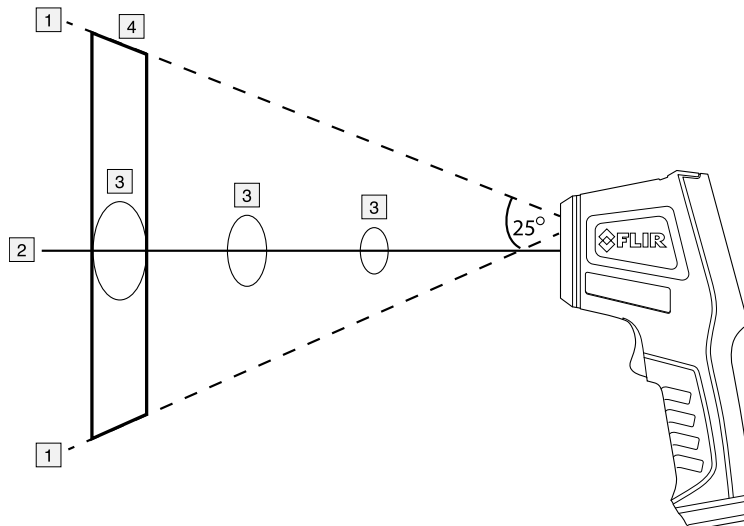
1. Stativ.
2. Plats för rem.

7.5 IR-bildens synfält – vy uppifrån



1. Vänster och höger (horisontell) gräns för IR-bildens synfält (19,3°).
2. IR-termometerens synfält.
3. IR-termometerens mätpunkt.
4. IR-bildfält.

7.6 IR-bildens synfält – vy från sidan

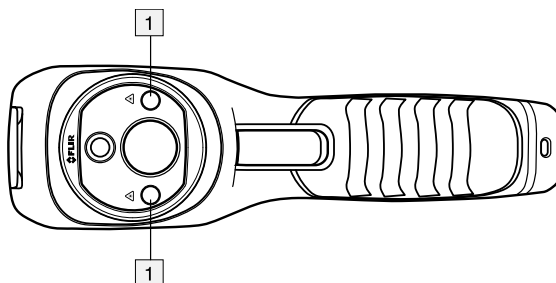


1. Övre och nedre (vertikal) gräns för IR-bildens synfält (25°).
2. Laserplan. (De två lasrarna är på samma plan vid visning från sidan.)
3. IR-termometerns mätpunkt.
4. IR-bildfält.

7.7 Laserpekare

7.7.1 Allmänt

De två laserpekarna används som målpekare vid mätning av temperaturen.



1. Två laserpekare.



VARNING

Titta inte rakt in i laserstrålen. Laserstrålen kan irritera ögonen.

7.7.2 Varningstext för laser

En laservarningsetikett med följande information är fäst på kameran:



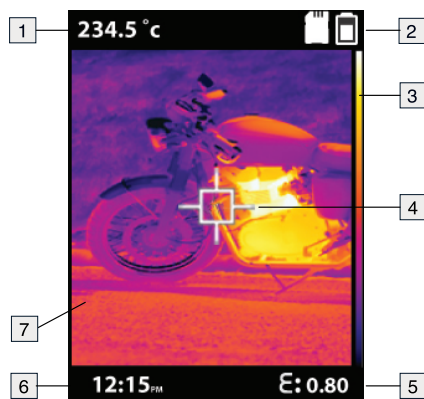
7.7.3 Regler och bestämmelser för laser

Våglängd: 630–670 nm. Maximal uteffekt: 1 mW.

Den här produkten uppfyller FDA 1040.10 och 1040.11, IEC 60825–1 (2001-08). Utgåva 1.2, EN 60825–1:1994/A11:1996/A2:2001/A1:2002

7.8 Skärmelement

7.8.1 Figur



7.8.2 Förklaring

1. IR-termometeravläsning.
2. Ikoner för status.
3. Temperaturskala.
4. Hårkors.
5. Aktuell emissivitetsinställning.
6. Tid.
7. Värmebild.

Anm. Hårkorset kanske inte är i bildens mitt. Det är normalt. Förskjutningen beror på kamerans kalibrering i syfte att garantera inriktning och noggrannhet för laserpekare och IR-termometer.

7.8.3 Statusikoner och -indikatorer.

	Rätt isatt SD-minneskort.
	Aktiverade laserpekare.
	Batteristatusindikator.
	Nätladdningsindikator. (Visas när kameran är avstängd vid laddning.)
	Laddningsindikator för USB-port. (Visas när kameran är avstängd vid laddning.)

8.1 Ladda batteriet

När -ikonen visas måste batteriet laddas.

Anm. Kameran kan slås på och användas under laddning.

8.1.1 Ladda batteriet med hjälp av nätaggregatet

Gör så här:

1. Anslut nätaggregatet till ett vägguttag.
2. Anslut kameran till nätaggregatet med en USB-kabel.

8.1.2 Ladda batteriet med hjälp av en dator

Gör så här:

1. Anslut kameran till en dator med hjälp av en USB-kabel.

Anm.

- Datorn måste vara påslagen för att ladda kameran.
- Att ladda kameran med en USB-kabel ansluten till en dator tar *avsevärt* längre tid än att använda nätaggregatet från FLIR eller den fristående batteriladdaren från FLIR.

8.2 Sätta på och stänga av kameran

Gör så här:

1. Slå på/stäng av kameran genom att hålla knappen  nedtryckt i mer än 2 sekunder.

Anm.

- Funktionen för automatisk avstängning stänger av kameran automatiskt efter en valbar inaktivitetsperiod. Mer information finns i avsnitt 8.7.7 *Automatisk avstängning*, sida 18.
- Om kameraskärmen fryser eller "låses" trycker du på och håller ned knappen  och trycker samtidigt på och håller ned knappen  i 10 sekunder. Då återställs kameran och stängs av.

8.3 Mäta temperaturer

8.3.1 Allmänt

Hårkorset och de två laserpekarna används som målpekare för IR-temperaturmätningar. Hårkorset indikerar mitten av den punkt som IR-termometern känner av. Det önskade objektet ska ramas in av de två laserpekarna.

Anm.

- Temperaturmätningar ska inte göras på ett mindre avstånd än 10 tum (25,4 cm) för bästa resultat.
- Hårkorset kanske inte är i bildens mitt. Det är normalt. Förskjutningen beror på kamerans kalibrering i syfte att garantera inriktning och noggrannhet för laserpekare och IR-termometer.

8.3.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Rikta kameran mot det område som testas.
2. Tryck in avtryckaren och håll den intryckt. Då aktiveras de två laserpekarna.
3. Flytta kameran tills bara det önskade objektet befinner sig mellan laserpekarnas punkter.

4. Den uppmätta temperaturen visas på kameraskärmen.

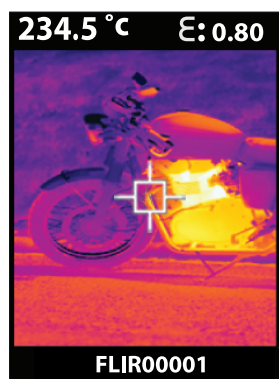
Anm. Om temperaturen överskrider kamerans mätområde för temperatur visas *OL* på skärmen.

8.4 Spara en bild

8.4.1 Allmänt

För att spara bilder måste ett kompatibelt Micro SD-kort sättas in i Micro SD-kortplatsen långt upp på kameran (under skyddet). När kameran är ansluten till en dator via en USB-kabel fungerar minneskortet som en extern lagringsenhet.

Bilderna sparas i bitmappformat (bmp) och temperaturavläsningen samt den aktuella emissivitetsinställningen visas.



8.4.2 Namnkonvention

Namnkonventionen för bilder är *FLIRxxxxx.bmp* där xxxxx är ett unikt nummer.

8.4.3 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Rikta kameran mot önskad punkt.
2. Tryck in avtryckaren och håll den intryckt. Då aktiveras de två laserpekarna.
3. Släpp upp avtryckaren för att ta bilden. Då fryses bilden i 5 sekunder.
4. Gör något av följande inom 5 sekunder:

- Tryck på knappen  för att spara bilden.
- Tryck på knappen  för att ta bort bilden.

Anm. Om ingen knapptryckning sker inom 5 sekunder tas bilden bort automatiskt.

5. Om bilden har sparats på minneskortet visas en stor kryssmarkering .

Om kameran inte lyckas spara bilden visas en stor felikon . Ett fel kan tyda på ett fullt, felaktigt eller fel insatt minneskort.

8.5 Visa en sparad bild

8.5.1 Allmänt

När du sparar en bild sparas bildfilen på minneskortet. Om du vill visa bilden igen öppnar du den från bildarkivet.

8.5.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Gör något av följande för att öppna bildarkivet:
 - Tryck på knappen  i 4 sekunder.
 - Tryck på knappen  för att öppna menyn Inställningar. Välj -ikonen och tryck på knappen . Välj -ikonen och tryck på knappen .
2. Använd knapparna  för att bläddra genom de sparade bilderna.
3. Stäng bildarkivet genom att trycka på knappen .

8.6 Radera alla bilder

8.6.1 Allmänt

Du kan ta bort samtliga bildfiler från minneskortet.

Anm. Du kan även ta bort en eller flera bilder när kameran är ansluten till en dator via en USB-kabel. Då fungerar minneskortet som en extern lagringsenhet.

8.6.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Tryck på knappen  för att visa menyn Inställningar.
2. Välj -ikonen och tryck på knappen .
3. Välj -ikonen och tryck på knappen .
4. Gör något av följande:
 - Välj -ikonen genom att trycka på knappen  för att ta bort alla bilder.

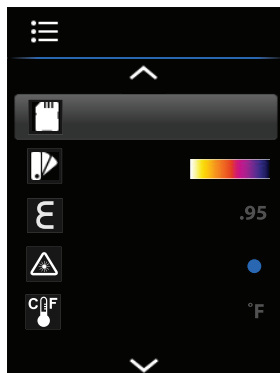
Anm. Då omformateras minneskortet och alla data tas bort.

 - Välj -ikonen genom att trycka på knappen  för att avbryta borttagningsåtgärden.
5. -ikonen visas i cirka 20 sekunder medan kortet omformateras.
6. Tryck på knappen  för att lämna menyn Inställningar.

8.7 Ändra inställningarna

8.7.1 Allmänt

Du kan ändra flera olika inställningar i kameran. Det gör du på menyn Inställningar.



8.7.2 Palett

8.7.2.1 Allmänt

Du kan byta den palett som kameran använder för att visa olika temperaturer.

Tillgängliga alternativ för palettinställning:

-  Hett järn
-  Regnbåge
-  Gråskala

8.7.2.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Tryck på knappen  för att visa menyn Inställningar.
2. Använd knapparna  för att gå till -ikonen.
3. Tryck på knappen  för att växla mellan olika alternativ.
4. Tryck på knappen  för att lämna menyn Inställningar.

8.7.3 Emissivitet

8.7.3.1 Allmänt

Emissivitet är ett mått på den mängd strålning som kommer från ett objekt jämfört med den från en perfekt svartkropp med samma temperatur.

Emissivitetsvärden sträcker sig normalt från 0,1 till 0,95. En höglanspolerad (spiegel) yta faller under 0,1 medan en oxiderad eller målad yta har högre emissivitet. Oljebaserad färg, oavsett kulör i ett synligt spektrum, har en emissivitet på över 0,9 i det infraröda spektrumet. Människohud har en emissivitet på mellan 0,97 och 0,98. Icke oxiderade metaller har perfekt opacitet och hög reflexivitet med liten variation i våglängder. Emissiviteten hos metaller är låg och ökar endast med temperaturen. Emissiviteten hos icke-metaller tenderar att vara hög och minskar med temperaturen.

Du måste välja rätt emissivitetsinställning för exakta mätningar. Du kan välja ett av de förinställda emissivitetsvärdena eller ett anpassat värde. En lista över emissivitetsdata för olika material finns i avsnitt 16 *Emissivitetstabeller*, sida 39.

Tillgängliga alternativ för emissivitetsinställning:

- 0,95
- 0,80
- 0,60
- 0,30
- anpassade (0,01-0,99)

Anm. Om du är osäker på emissivitetsvärdet rekommenderar vi en inställning på 0,95.

8.7.3.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Tryck på knappen  för att visa menyn Inställningar.
2. Använd knapparna  för att gå till -ikonen.
3. Tryck på knappen . En undermeny visas.
4. Använd knapparna  för att gå till önskat alternativ.

5. Gör följande när ett av de förinställda alternativen har valts:

- 5.1. Tryck på knappen  för att spara inställningen och återgå till menyn Inställningar.

6. Gör följande när det anpassade alternativet  har valts:

- 6.1. Tryck på knappen  för att aktivera fältet för anpassning.

- 6.2. Använd knapparna  för att ställa in emissivitetsfaktorn.
- 6.3. Tryck på knappen  för att avaktivera fältet för anpassning.
- 6.4. Tryck på knappen  för att återgå till menyn Inställningar.

7. Tryck på knappen  för att lämna menyn Inställningar.

8.7.4 Laserpekare

8.7.4.1 Allmänt

Laserpekarna används som målpekare vid mätning av temperaturen.

Tillgängliga alternativ för inställning av laserpekare:

-  PÅ
-  AV

8.7.4.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Tryck på knappen  för att visa menyn Inställningar.

2. Använd knapparna  för att gå till -ikonen.
3. Tryck på knappen  för att växla mellan olika alternativ.
4. Tryck på knappen  för att lämna menyn Inställningar.

8.7.5 Temperaturenhet

8.7.5.1 Allmänt

Tillgängliga alternativ för inställning av temperaturenhet:

- °C (Celsius)
- °F (Fahrenheit)

8.7.5.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Tryck på knappen  för att visa menyn Inställningar.

2. Använd knapparna  för att gå till -ikonen.
3. Tryck på knappen  för att växla mellan olika alternativ.
4. Tryck på knappen  för att lämna menyn Inställningar.

8.7.6 Hårkors

8.7.6.1 Allmänt

Hårkorset indikerar mitten av IR-termometerns mätpunkt.

Anm. Hårkorset kanske inte är i bildens mitt. Det är normalt. Förskjutningen beror på kamerans kalibrering i syfte att garantera inriktning och noggrannhet för laserpekare och IR-termometer.

Tillgängliga alternativ för hårkorsinställning:

-  PÅ
-  AV

8.7.6.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Tryck på knappen  för att visa menyn Inställningar.
2. Använd knapparna  för att gå till -ikonen.
3. Tryck på knappen  för att växla mellan olika alternativ.
4. Tryck på knappen  för att lämna menyn Inställningar.

8.7.7 Automatisk avstängning

8.7.7.1 Allmänt

Funktionen för automatisk avstängning stänger av kameran automatiskt efter en valbar inaktivitetsperiod.

Tillgängliga alternativ för inställning av automatisk avstängning:

- *OFF* (kameran stängs inte av automatiskt)
- *1 m* (1 minut)
- *2 m* (2 minuter)
- *5 m* (5 minuter)
- *10 m* (10 minuter)

8.7.7.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Tryck på knappen  för att visa menyn Inställningar.
2. Använd knapparna  för att gå till -ikonen.
3. Tryck på knappen  En undermeny visas.
4. Använd knapparna  för att gå till önskad inställning.
5. Tryck på knappen  för att spara inställningen och återgå till menyn Inställningar.
6. Tryck på knappen  för att lämna menyn Inställningar.

8.7.8 Datum och tid

8.7.8.1 Allmänt

Du kan ställa in datum och tid. Du kan även välja inställning av tidsformat.

Tillgängliga alternativ för inställning av tidsformat:

-  24 timmar
-  12 timmar (AM/PM)

8.7.8.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Tryck på knappen  för att visa menyn Inställningar.
2. Använd knapparna  för att gå till -ikonen.
3. Tryck på knappen  En undermeny visas.
4. Använd knapparna  för att gå till önskad inställning.

5. Gör följande efter att ha markerat datum- eller tidsrad:

5.1. Tryck på knappen  för att växla mellan fälten.



5.2. Använd knapparna  för att justera det markerade fältet.

5.3. När aktuell rad är klar trycker du på knappen  för att avmarkera alla fält.

6. Gör följande efter att ha markerat tidsformatraden:

6.1. Tryck på knappen  för att växla mellan olika alternativ.

7. Tryck på knappen  för att återgå till menyn Inställningar.

8. Tryck på knappen  för att lämna menyn Inställningar.

8.7.9 Information om fast programvara och kalibreringsdatum

8.7.9.1 Allmänt

Du kan visa aktuell version av fast programvara och kalibreringsdatumet.

Det är viktigt att du uppdaterar din kamera för att dra nytta av den senaste fasta programvaran till kameran. Kontakta FLIRs kundsupport.

Kameran kalibreras i fabrik före leverans. Kameran kan inte servas på plats och får bara kalibreras av kvalificerad personal från FLIR Systems. Om kalibrering krävs kontaktar du FLIRs kundsupport.

Mer information finns i avsnitt 4 *Teknisk support*, sida 5.

Tillgänglig information:

-  Version av fast programvara
-  Kalibreringsdatum

8.7.9.2 Tillvägagångssätt

Gör så här:

1. Tryck på knappen  för att visa menyn Inställningar.



2. Använd knapparna  för att gå till -ikonen.

3. Tryck på knappen . Då visas information om den fasta programvarans version samt kalibreringsdatum.

4. Tryck på knappen  för att återgå till menyn Inställningar.

5. Tryck på knappen  för att lämna menyn Inställningar.

9.1 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.

9.2 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.

9.3 FLIR TG167 (Global)

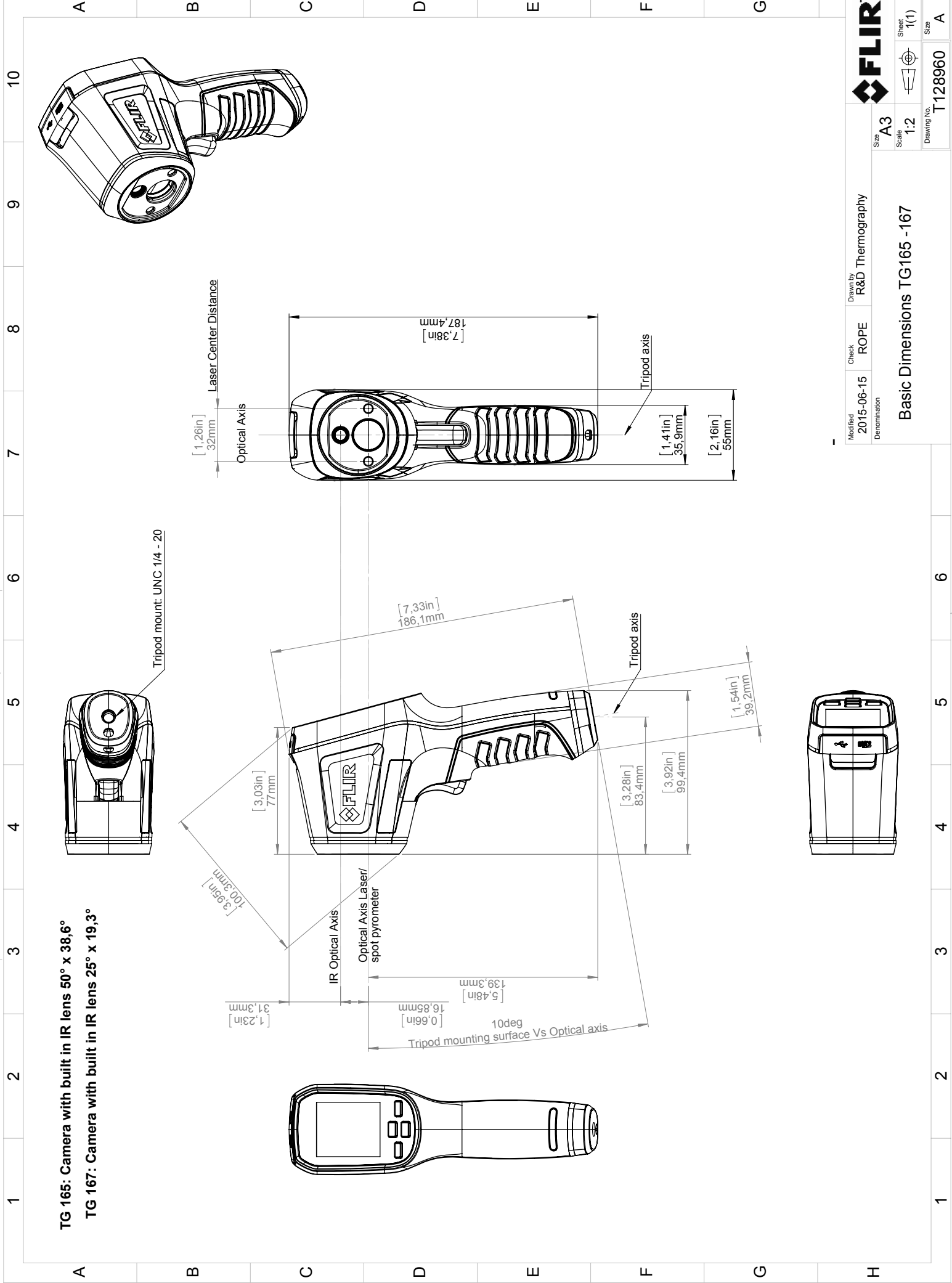
P/N: 74701-0104

Rev.: 33482

Allmän beskrivning	
FLIRs nya TG167 IR-bildtermometer överbryggar gapet mellan IR-termometrar för enskilda punkter och FLIRs legendariska värmekameror. FLIR TG167 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 TG167 kan du se värmemönster, mäta temperaturer på ett tillförlitligt sätt samt lagra bilder och data. På menyn används intuitiva ikoner, vilket gör den lättanvänd. FLIR TG167 gör även dokumentationen enkel genom att spara bilder som du kan hämta från Micro SD-kortet eller via en USB-anslutning och använda i rapporter.	
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)	25° × 19,6°
Minsta fokusavstånd	0,1 m
Avstånd till punkt-förhållande	24:1
Bildfrekvens	9 Hz
Fokus	Fokusrfri
Detektordata	
Detektortyp	Matrisdetektor (FPA), okyld mikrobolometer
Spektralområde	8–14 µm
Bildpresentation	
Skärm	2,0-tums TFT LCD-display
Mätning	
Objekttemperaturområde	–25 till +380 °C
Noggrannhet	±1,5 % eller 1,5 °C
Minsta mätavstånd	26 cm
Mätanalys	
Mittpunkt	Ja
Färgpaletter	• Hett järn • Regnbåge • Gråskala
Konfiguration	
Konfiguration av kommandon	• Lokal anpassning av enheter, språk, datum och tidsformat • Borttagning av bilder
Emissivitetskorrigering	4 förinställda nivåer med anpassad justering på mellan 0,1 och 0,99

Bildlagring	
Minnestyp	Micro SD-kort
Bildlagringskapacitet	75 000 bilder med det medföljande Micro SD-kortet, 8 GB
Minnesutbyggnad	SD-kort, max. 32 GB
Format för sparad bild	Bitmappbild (BMP) med temperatur och emissivitet
Laserpekare	
Laser	Dubbla divergerande lasrar indikerar området för temperaturmätning och aktiveras genom att trycka på avtryckaren
Strömförsörjningssystem	
Batterityp	Laddningsbart litiumjonbatteri
Batterispänning	3,7 V
Batteritid	>5 timmars oavbruten skanning med lasrar
Batteriets användningstid efter laddning	Minst 30 dagar
Laddningssystem	Batteriet laddas i kameran
Laddningstid	4 timmar till 90 %, 6 timmar till 100 %
Effektlägen	Justerbart: av, 1 minut, 2 minuter, 5 minuter, 10 minuter
Miljödata	
Drifttemperaturområde	-10 till +45 °C
Lagringstemperaturområde	-30 till +55 °C
Luftfuktighet (användning och lagring)	0-90 % relativ luftfuktighet (RH) (0-37 °C), 0-65 % RH (37-45 °C), 0-45 % RH (45-55 °C)
EMC	• WEEE 2012/19/EG • RoHS 2011/65/EG • 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, FCC, PSC, FDA
Fysiska data	
Kamerans vikt med batteri	0,312 kg
Kamerans mått (L × B × H)	186 mm × 55 mm × 94 mm
Stativ	1/4 tum-20 på handtagets nederdel
Färg	Svart, vit, silver
Material	PC-ABS, TPU

Fraktinformation	
Förpackning, typ	Färgad låda med produktbild i blisterförpackning
Innehållsförteckning	• IR-bildtermometer • Micro SD-kort, 8 GB • Tryckt dokumentation • Handledsrem • Nätaggregat med separat USB-kabel
Förpackningsvikt	0,85 kg
Förpackningsstorlek	34 cm × 15 cm × 12 cm
EAN-13	7332558010877
UPC-12	845188011628
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 (C_2H_5OH).

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

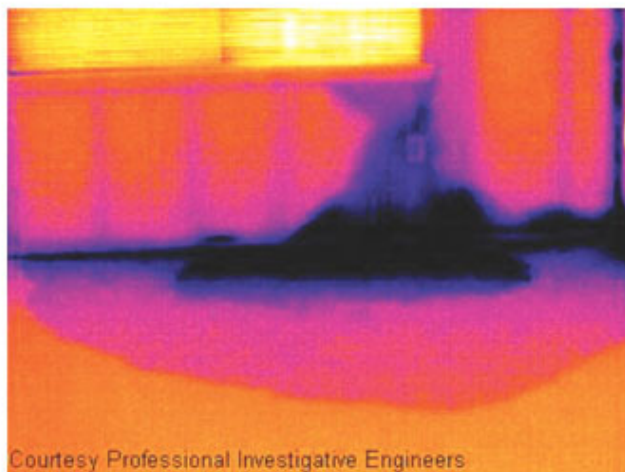
Det är ofta möjligt att upptäcka fukt- och vattenskador i ett hus med hjälp av en värmekamera. Det beror dels på att det skadade området har en annan värmeledningsförmåga, dels på att området har en annan kapacitet att lagra värme än omgivande material.

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

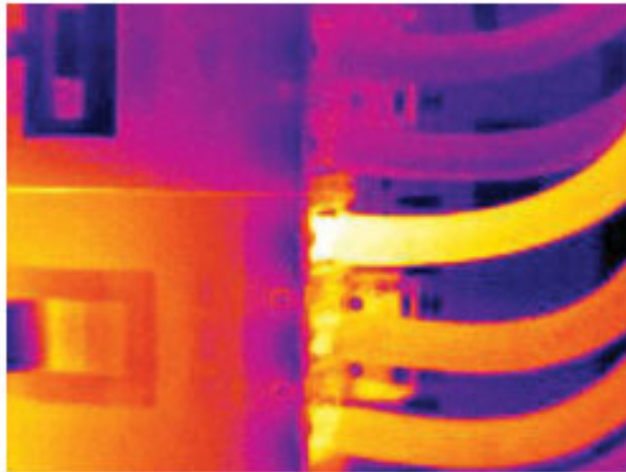
Beroende på vilken typ av anslutningspunkt det är, kan en felaktigt ansluten kabel resultera i en lokal temperaturökning. Temperaturökningen orsakas av den reducerade kontaktytan mellan den inkommande kabeln och anslutningspunkten och kan resultera i elektrisk brand.

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

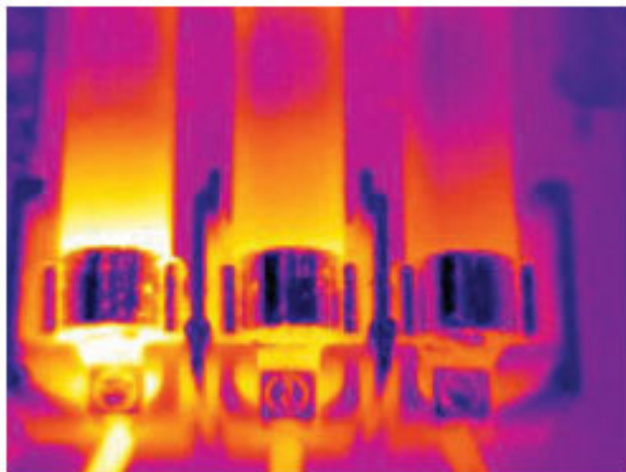
Beroende på vilken typ av anslutningspunkt det är och i vilken miljö den är installerad, kan det uppstå oxid på anslutningspunktens kontaktytor. Oxideringen kan leda till lokalt ökad resistans när anslutningspunkten belastas. Detta visas i en värmebild som en lokal temperaturökning.

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

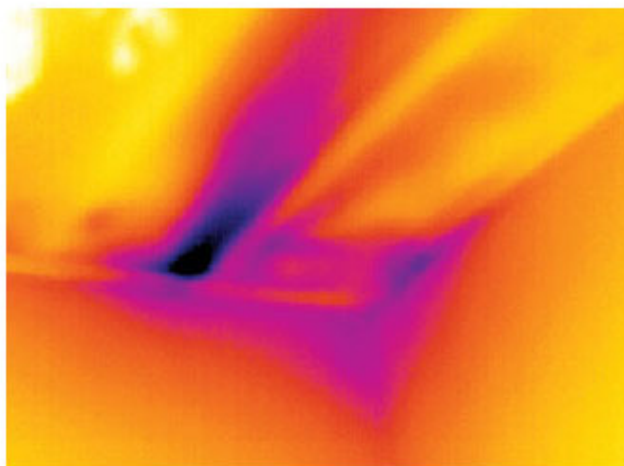
Isoleringsfel kan orsakas av isolering som förlorat volym över tiden och därför inte helt fyller hålrummet i en regelvägg.

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 golvlistor, 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 kyler ner omgivande ytor.

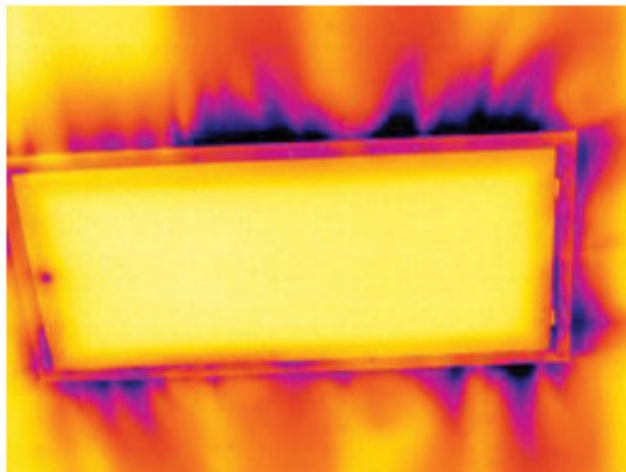
När du undersöker drag i ett hus ska det vara undertryck i huset. Stäng alla dörrar, fönster och luftkanaler och kör sedan utblåsningsfläkten i köket en stund innan du tar värmebilderna.

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

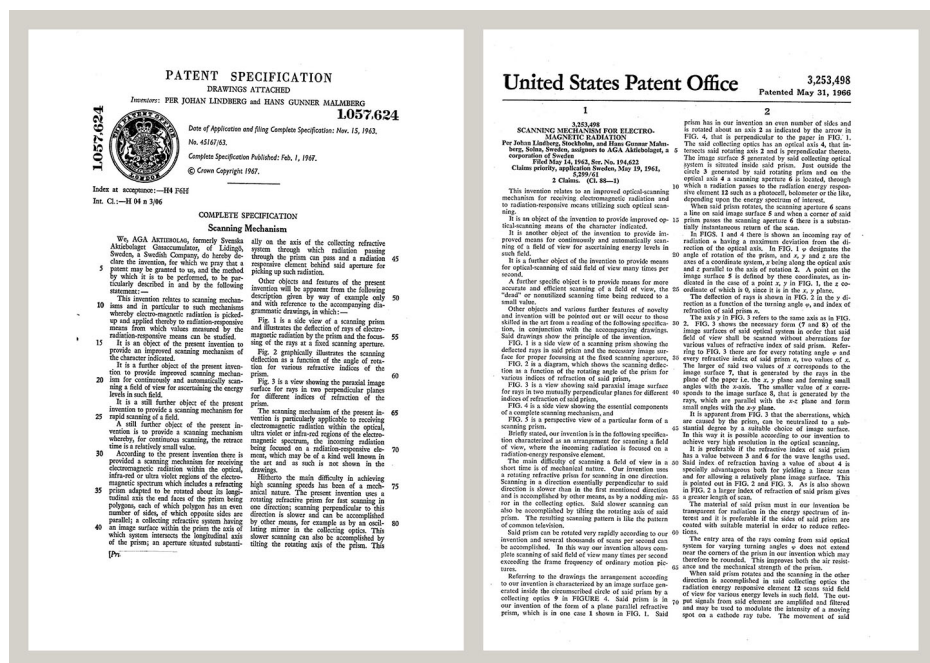
Bilden nedan visar en vindslucka där felaktig isolering resulterar i ett starkt drag.



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 växelströmsgenerator 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 kmerasystemen – 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

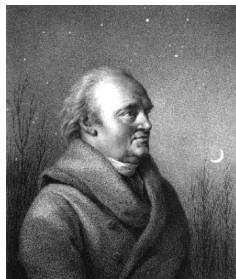
FLIR Systems har ett globalt servicenätverk som ser till att din kamera alltid fungerar. Om det uppstår problem med kameran finns all utrustning och kunskap på ditt lokala servicecenter, för snabbast tänkbara lösning. Du behöver inte skicka kameran till andra sidan jorden eller prata med någon som inte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

I det här avsnittet visas en sammanställning över emissivitetsdata från litteratur om infraröd strålning och mätningar gjorda med FLIR Systems.

16.1 Referenslitteratur

1. Mikaél A. Bramson: *Infrared Radiation, A Handbook for Applications*, Plenum press, N.Y.
2. William L. Wolfe, George J. Zissis: *The Infrared Handbook*, Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
3. Madding, R. P.: *Thermographic Instruments and systems*. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin – Extension, Department of Engineering and Applied Science.
4. William L. Wolfe: *Handbook of Military Infrared Technology*, Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
5. Jones, Smith, Probert: *External thermography of buildings...*, Proc. of the Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, vol.110, Industrial and Civil Applications of Infrared Technology, June 1977 London.
6. Paljak, Pettersson: *Thermography of Buildings*, Swedish Building Research Institute, Stockholm 1972.
7. Vlcek, J: *Determination of emissivity with imaging radiometers and some emissivities at $\lambda = 5 \mu\text{m}$* . Photogrammetric Engineering and Remote Sensing.
8. Kern: *Evaluation of infrared emission of clouds and ground as measured by weather satellites*, Defence Documentation Center, AD 617 417.
9. Öhman, Claes: *Emittansmätningar med AGEMA E-Box*. Teknisk rapport, AGEMA 1999. (Emittance measurements using AGEMA E-Box. Technical report, AGEMA 1999.)
10. Mattei, S., Tang-Kwor, E: *Emissivity measurements for Nextel Velvet coating 811-21 between -36°C AND 82°C* .
11. Lohrengel & Todtenhaupt (1996)
12. ITC Technical publication 32.
13. ITC Technical publication 29.
14. Schuster, Norbert and Kolobrodov, Valentin G. *Infrarotthermographie*. Berlin: Wiley-VCH, 2000.

Anm. Emissionsvärdena i tabellen nedan är uppmätta med en kortvågskamera (SW). Värdena är endast rekommendationer och bör användas med försiktighet.

16.2 Tabeller

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 μm ; LV: 8–14 μm , LLV: 6.5–20 μm ; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i $^{\circ}\text{C}$; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens

1	2	3	4	5	6
3M, typ 35	Eltejp av vinyl (flera färger)	< 80	LV	$\approx 0,96$	13
3M, typ 88	Eltejp av svart vinyl	< 105	LV	$\approx 0,96$	13
3M, typ 88	Eltejp av svart vinyl	< 105	MW	< 0,96	13
3M, typ Super 33 +	Eltejp av svart vinyl	< 80	LV	$\approx 0,96$	13
Aluminium	anodiserad plåt	100	T	0,55	2
Aluminium	anodiserad, ljusgrå, matt	70	KV	0,61	9
Aluminium	anodiserad, ljusgrå, matt	70	LV	0,97	9
Aluminium	anodiserad, svart, matt	70	KV	0,67	9
Aluminium	anodiserad, svart, matt	70	LV	0,95	9

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Aluminium	doppad i HNO ₃ , platta	100	T	0,05	4
Aluminium	folie	27	10 µm	0,04	3
Aluminium	folie	27	3 µm	0,09	3
Aluminium	gjuten, blåstrad	70	KV	0,47	9
Aluminium	gjuten, blåstrad	70	LV	0,46	9
Aluminium	grov yta	20-50	T	0,06-0,07	1
Aluminium	oxiderad, starkt	50-500	T	0,2-0,3	1
Aluminium	plåt, fyra prover med olika repning	70	KV	0,05-0,08	9
Aluminium	plåt, fyra prover med olika repning	70	LV	0,03-0,06	9
Aluminium	polerad	50-100	T	0,04-0,06	1
Aluminium	polerad platta	100	T	0,05	4
Aluminium	polerad, plåt	100	T	0,05	2
Aluminium	som mottagen, platta	100	T	0,09	4
Aluminium	som mottagen, plåt	100	T	0,09	2
Aluminium	uppruggad	27	10 µm	0,18	3
Aluminium	uppruggad	27	3 µm	0,28	3
Aluminium	vakuumytbehand- ling	20	T	0,04	2
Aluminium	vädergrånad, starkt	17	KV	0,83-0,94	5
Aluminiumbrons		20	T	0,60	1
Aluminiumhydr- oxid	pulver		T	0,28	1
Aluminiumoxid	aktiverat, pulver		T	0,46	1
Aluminiumoxid	rent, pulver (aluminiumoxid)		T	0,16	1
Asbest	klinker	35	KV	0,94	7
Asbest	papper	40-400	T	0,93-0,95	1
Asbest	pulver		T	0,40-0,60	1
Asbest	skiffer	20	T	0,96	1
Asbest	skiva	20	T	0,96	1
Asbest	tyg		T	0,78	1
Asfaltsbeläggning		4	LLV	0,967	8
Betong		20	T	0,92	2
Betong	grov	17	KV	0,97	5
Betong	torr	36	KV	0,95	7
Betong	trottoarsten	5	LLV	0,974	8
Bly	blankt	250	T	0,08	1
Bly	ooxiderat, polerat	100	T	0,05	4
Bly	oxiderad vid 200° C	200	T	0,63	1

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Bly	oxiderat, grått	20	T	0,28	1
Bly	oxiderat, grått	22	T	0,28	4
Bly, rött		100	T	0,93	4
Bly, rött, pulver		100	T	0,93	1
Brons	fosforbrons	70	KV	0,08	9
Brons	fosforbrons	70	LV	0,06	9
Brons	polerad	50	T	0,1	1
Brons	porös, grov	50-150	T	0,55	1
Brons	pulver		T	0,76-0,80	1
Bränd kalk			T	0,3-0,4	1
Ebonit			T	0,89	1
Emalj		20	T	0,9	1
Emalj	lackfärg	20	T	0,85-0,95	1
Fernissa	på ekparkettgolv	70	KV	0,90	9
Fernissa	på ekparkettgolv	70	LV	0,90-0,93	9
Fernissa	slät	20	KV	0,93	6
Fiberplatta	hård, obehandlad	20	KV	0,85	6
Fiberplatta	masonit	70	KV	0,75	9
Fiberplatta	masonit	70	LV	0,88	9
Fiberplatta	porös, obehandlad	20	KV	0,85	6
Fiberplatta	spånskiva	70	KV	0,77	9
Fiberplatta	spånskiva	70	LV	0,89	9
Flerskiktsparkong	obehandlad	20	KV	0,90	6
Frigolit	isolering	37	KV	0,60	7
Färg	8 olika färger och kvaliteter	70	KV	0,88-0,96	9
Färg	8 olika färger och kvaliteter	70	LV	0,92-0,94	9
Färg	aluminium, varierande åldrar	50-100	T	0,27-0,67	1
Färg	kadmium, gul		T	0,28-0,33	1
Färg	kobolt, blå		T	0,7-0,8	1
Färg	krom, grön		T	0,65-0,70	1
Färg	olja-	17	KV	0,87	5
Färg	olja-, grå blank	20	KV	0,96	6
Färg	olja-, grå matt	20	KV	0,97	6
Färg	olja-, svart blank	20	KV	0,92	6
Färg	olja-, svart matt	20	KV	0,94	6
Färg	olja-, varierande färger	100	T	0,92-0,96	1
Färg	oljebaserad, 16 färger medeltal	100	T	0,94	2
Färg	plast, svart	20	KV	0,95	6

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Färg	plast, vit	20	KV	0,84	6
Gips		17	KV	0,86	5
Gips		20	T	0,8-0,9	1
Gips	gipsskiva, obehandlad	20	KV	0,90	6
Gips	tjockt lager	20	T	0,91	2
Glasruta (flytglas)	utan beläggning	20	LV	0,97	14
Granit	grov	21	LLV	0,879	8
Granit	grov, 4 olika prover	70	KV	0,95-0,97	9
Granit	grov, 4 olika prover	70	LV	0,77-0,87	9
Granit	polerad	20	LLV	0,849	8
Guld	polerad	130	T	0,018	1
Guld	polerad, extra	100	T	0,02	2
Guld	polerat, noggrant	200-600	T	0,02-0,03	1
Gummi	hårt	20	T	0,95	1
Gummi	mjukt, grått, grovt	20	T	0,95	1
Hud	mänsklig	32	T	0,98	2
Is: Se vatten					
Jord	torr	20	T	0,92	2
Jord	vattenmättad	20	T	0,95	2
Järn och stål	bearbetad, noggrant polerad	40-250	T	0,28	1
Järn och stål	blank, etsad	150	T	0,16	1
Järn och stål	blankt oxidlager, plåt	20	T	0,82	1
Järn och stål	elektrolytisk	100	T	0,05	4
Järn och stål	elektrolytisk	22	T	0,05	4
Järn och stål	elektrolytisk	260	T	0,07	4
Järn och stål	elektrolytisk, noggrant polerad	175-225	T	0,05-0,06	1
Järn och stål	grov, plan yta	50	T	0,95-0,98	1
Järn och stål	kallvalsad	70	KV	0,20	9
Järn och stål	kallvalsad	70	LV	0,09	9
Järn och stål	korroderad plåt	20	T	0,69	2
Järn och stål	nyligen smärglad	20	T	0,24	1
Järn och stål	oxiderad	100	T	0,74	4
Järn och stål	oxiderad	100	T	0,74	1
Järn och stål	oxiderad	1227	T	0,89	4
Järn och stål	oxiderad	125-525	T	0,78-0,82	1
Järn och stål	oxiderad	200	T	0,79	2
Järn och stål	oxiderad	200-600	T	0,80	1
Järn och stål	polerad	100	T	0,07	2

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Järn och stål	polerad	400-1000	T	0,14-0,38	1
Järn och stål	polerad plåt	750-1050	T	0,52-0,56	1
Järn och stål	polerad plåt	950-1100	T	0,55-0,61	1
Järn och stål	rostig, korroderad	17	KV	0,96	5
Järn och stål	rostig, röd	20	T	0,69	1
Järn och stål	rödrostig, plåt	22	T	0,69	4
Järn och stål	starkt oxiderad	50	T	0,88	1
Järn och stål	starkt oxiderad	500	T	0,98	1
Järn och stål	täckt med röd rost	20	T	0,61-0,85	1
Järn och stål	valsad plåt	50	T	0,56	1
Järn och stål	valsad, nyligen	20	T	0,24	1
Järn och stål	varmvalsad	130	T	0,60	1
Järn och stål	varmvalsad	20	T	0,77	1
Järn, förtent	plåt	24	T	0,064	4
Järn, galvaniserat	plåt	92	T	0,07	4
Järn, galvaniserat	plåt, oxiderad	20	T	0,28	1
Järn, galvaniserat	plåt, tryckpolerad	30	T	0,23	1
Järn, galvaniserat	starkt oxiderat	70	KV	0,64	9
Järn, galvaniserat	starkt oxiderat	70	LV	0,85	9
Järn, gjutet	flytande	1300	T	0,28	1
Järn, gjutet	fräst	800-1000	T	0,60-0,70	1
Järn, gjutet	göt	50	T	0,81	1
Järn, gjutet	obearbetat	900-1100	T	0,87-0,95	1
Järn, gjutet	oxiderad	100	T	0,64	2
Järn, gjutet	oxiderad	260	T	0,66	4
Järn, gjutet	oxiderad	38	T	0,63	4
Järn, gjutet	oxiderad	538	T	0,76	4
Järn, gjutet	oxiderad vid 600 °C	200-600	T	0,64-0,78	1
Järn, gjutet	polerad	200	T	0,21	1
Järn, gjutet	polerad	38	T	0,21	4
Järn, gjutet	polerad	40	T	0,21	2
Järn, gjutet	tackor	1000	T	0,95	1
Klinker	glaserat	17	KV	0,94	5
Kol	grafit, filad yta	20	T	0,98	2
Kol	grafitpulver		T	0,97	1
Kol	kimrök	20-400	T	0,95-0,97	1
Kol	kolpulver		T	0,96	1
Kol	ljussot	20	T	0,95	2
Koppar	elektrolytisk, noggrant polerad	80	T	0,018	1
Koppar	elektrolytisk, polerad	-34	T	0,006	4

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Koppar	handelskvalitet, tryckpolerad	20	T	0,07	1
Koppar	oxiderad	50	T	0,6-0,7	1
Koppar	oxiderad till svarthet		T	0,88	1
Koppar	oxiderad, starkt	20	T	0,78	2
Koppar	oxiderad, svart	27	T	0,78	4
Koppar	polerad	50-100	T	0,02	1
Koppar	polerad	100	T	0,03	2
Koppar	polerad, handelskvalitet	27	T	0,03	4
Koppar	polerad, mekaniskt	22	T	0,015	4
Koppar	ren, noggrant förberedd yta	22	T	0,008	4
Koppar	repad	27	T	0,07	4
Koppar	smält	1100-1300	T	0,13-0,15	1
Koppardioxid	pulver		T	0,84	1
Kopparoxid	röd, pulver		T	0,70	1
Krom	polerad	50	T	0,10	1
Krom	polerad	500-1000	T	0,28-0,38	1
Kromnickellegering	sandblåstrad	700	T	0,70	1
Kromnickellegering	tråd, blank	50	T	0,65	1
Kromnickellegering	tråd, blank	500-1000	T	0,71-0,79	1
Kromnickellegering	tråd, oxiderad	50-500	T	0,95-0,98	1
Kromnickellegering	valsad	700	T	0,25	1
Krylon Ultra-flat black 1602	Matt svart	Rumstemperatur upp till 175	LV	≈ 0,96	12
Krylon Ultra-flat black 1602	Matt svart	Rumstemperatur upp till 175	MW	≈ 0,97	12
Lackfärg	3 färger sprutade på aluminium	70	KV	0,50-0,53	9
Lackfärg	3 färger sprutade på aluminium	70	LV	0,92-0,94	9
Lackfärg	aluminium på grov yta	20	T	0,4	1
Lackfärg	bakelit	80	T	0,83	1
Lackfärg	svart, blank, sprutad på järn	20	T	0,87	1
Lackfärg	svart, halvblank	100	T	0,97	2
Lackfärg	svart, matt	40-100	T	0,96-0,98	1
Lackfärg	vit	100	T	0,92	2
Lackfärg	vit	40-100	T	0,8-0,95	1

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Lackfärg	värmeresistent	100	T	0,92	1
Lera	bränd	70	T	0,91	1
Läder	garvat		T	0,75-0,80	1
Magnesium		22	T	0,07	4
Magnesium		260	T	0,13	4
Magnesium		538	T	0,18	4
Magnesium	polerad	20	T	0,07	2
Magnesium, pulver			T	0,86	1
Molybden		1500-2200	T	0,19-0,26	1
Molybden		600-1000	T	0,08-0,13	1
Molybden	tråd	700-2500	T	0,1-0,3	1
Murbruk		17	KV	0,87	5
Murbruk	torr	36	KV	0,94	7
Mässing	matt, urblekt	20-350	T	0,22	1
Mässing	oxiderad	100	T	0,61	2
Mässing	oxiderad	70	KV	0,04-0,09	9
Mässing	oxiderad	70	LV	0,03-0,07	9
Mässing	oxiderad vid 600 °C	200-600	T	0,59-0,61	1
Mässing	plåt, smärglad	20	T	0,2	1
Mässing	plåt, valsad	20	T	0,06	1
Mässing	polerad	200	T	0,03	1
Mässing	polerad, extra	100	T	0,03	2
Mässing	slipad med smärgelpapper nr. 80	20	T	0,20	2
Nextel Velvet 811-21 Black	Matt svart	-60-150	LV	> 0,97	10 och 11
Nickel	elektrolytisk	22	T	0,04	4
Nickel	elektrolytisk	260	T	0,07	4
Nickel	elektrolytisk	38	T	0,06	4
Nickel	elektrolytisk	538	T	0,10	4
Nickel	elektropläterad på järn, ej polerad	20	T	0,11-0,40	1
Nickel	elektropläterad på järn, ej polerad	22	T	0,11	4
Nickel	elektropläterad på järn, polerad	22	T	0,045	4
Nickel	elektropläterad, polerad	20	T	0,05	2
Nickel	halvblank	122	T	0,041	4
Nickel	handelskvalitet, ren, polerad	100	T	0,045	1
Nickel	handelskvalitet, ren, polerad	200-400	T	0,07-0,09	1
Nickel	oxiderad	1227	T	0,85	4

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Nickel	oxiderad	200	T	0,37	2
Nickel	oxiderad	227	T	0,37	4
Nickel	oxiderad vid 600 °C	200-600	T	0,37-0,48	1
Nickel	polerad	122	T	0,045	4
Nickel	tråd	200-1000	T	0,1-0,2	1
Nickeloxid		1000-1250	T	0,75-0,86	1
Nickeloxid		500-650	T	0,52-0,59	1
Olja, smörj-	0,025 mm film	20	T	0,27	2
Olja, smörj-	0,050 mm film	20	T	0,46	2
Olja, smörj-	0,125 mm film	20	T	0,72	2
Olja, smörj-	film på Ni-bas: Endast Ni-baserad	20	T	0,05	2
Olja, smörj-	tjock hinna	20	T	0,82	2
Papper	4 olika färger	70	KV	0,68-0,74	9
Papper	4 olika färger	70	LV	0,92-0,94	9
Papper	blått, mörkt		T	0,84	1
Papper	grönt		T	0,85	1
Papper	gult		T	0,72	1
Papper	rött		T	0,76	1
Papper	svart		T	0,90	1
Papper	svart, matt		T	0,94	1
Papper	svart, matt	70	KV	0,86	9
Papper	svart, matt	70	LV	0,89	9
Papper	täckt med svart lackfärg		T	0,93	1
Papper	vit	20	T	0,7-0,9	1
Papper	vitt tryckpapper	20	T	0,93	2
Papper	vitt, 3 olika blankhetsgrader	70	KV	0,76-0,78	9
Papper	vitt, 3 olika blankhetsgrader	70	LV	0,88-0,90	9
Plast	glasfiberlaminat (tryckta kretskort)	70	KV	0,94	9
Plast	glasfiberlaminat (tryckta kretskort)	70	LV	0,91	9
Plast	isolerskiva av polyuretan	70	LV	0,55	9
Plast	isolerskiva av polyuretan	70	KV	0,29	9
Plast	PVC, plastgolv, matt, struktur	70	KV	0,94	9
Plast	PVC, plastgolv, matt, struktur	70	LV	0,93	9
Platina		100	T	0,05	4

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Platina		1000-1500	T	0,14-0,18	1
Platina		1094	T	0,18	4
Platina		17	T	0,016	4
Platina		22	T	0,03	4
Platina		260	T	0,06	4
Platina		538	T	0,10	4
Platina	band	900-1100	T	0,12-0,17	1
Platina	ren, polerad	200-600	T	0,05-0,10	1
Platina	tråd	1400	T	0,18	1
Platina	tråd	50-200	T	0,06-0,07	1
Platina	tråd	500-1000	T	0,10-0,16	1
Porslin	glaserat	20	T	0,92	1
Porslin	vitt, glänsande		T	0,70-0,75	1
Rostfritt stål	legering, 8 % Ni, 18 % Cr	500	T	0,35	1
Rostfritt stål	plåt, obehandlad, något repad	70	KV	0,30	9
Rostfritt stål	plåt, obehandlad, något repad	70	LV	0,28	9
Rostfritt stål	plåt, polerad	70	KV	0,18	9
Rostfritt stål	plåt, polerad	70	LV	0,14	9
Rostfritt stål	sandblästrad	700	T	0,70	1
Rostfritt stål	typ 18-8, oxiderad vid 800 °C	60	T	0,85	2
Rostfritt stål	typ 18-8, putsad	20	T	0,16	2
Rostfritt stål	valsad	700	T	0,45	1
Sand			T	0,60	1
Sand		20	T	0,90	2
Sandsten	grov	19	LLV	0,935	8
Sandsten	polerad	19	LLV	0,909	8
Silver	polerad	100	T	0,03	2
Silver	ren, polerad	200-600	T	0,02-0,03	1
Slagg	panna	0-100	T	0,97-0,93	1
Slagg	panna	1400-1800	T	0,69-0,67	1
Slagg	panna	200-500	T	0,89-0,78	1
Slagg	panna	600-1200	T	0,76-0,70	1
Slätputs	grov, bränd kalk	10-90	T	0,91	1
Smärgelduk	grov	80	T	0,85	1
Snö: Se vatten					
Tapet	lätt mönstrad, ljus grå	20	KV	0,85	6
Tapet	lätt mönstrad, röd	20	KV	0,90	6
Tegel	aluminiumoxid	17	KV	0,68	5

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Tegel	aluminiumsilikat från Dinas-brotten, eldfast material	1000	T	0,66	1
Tegel	aluminiumsilikat från Dinas-brotten, oglaserat, grovt	1000	T	0,80	1
Tegel	aluminiumsilikat från Dinas-brotten, oglaserat, grovt	1100	T	0,85	1
Tegel	aluminiumsilikat, 33 % SiO ₂ , 64 % Al ₂ O ₃	1500	T	0,29	1
Tegel	chamotte	1000	T	0,75	1
Tegel	chamotte	1200	T	0,59	1
Tegel	chamotte	20	T	0,85	1
Tegel	chamottetegel	17	KV	0,68	5
Tegel	eldfast material, korund	1000	T	0,46	1
Tegel	eldfast material, magnesit	1000-1300	T	0,38	1
Tegel	eldfast material, starkt strålände	500-1000	T	0,8-0,9	1
Tegel	eldfast material, svagt strålände	500-1000	T	0,65-0,75	1
Tegel	kiselsyra, 95 % SiO ₂	1230	T	0,66	1
Tegel	murtegel	35	KV	0,94	7
Tegel	murtegel, putsat	20	T	0,94	1
Tegel	rött, grovt	20	T	0,88-0,93	1
Tegel	rött, vanligt	20	T	0,93	2
Tegel	vanligt	17	KV	0,86-0,81	5
Tegel	vattentätt	17	KV	0,87	5
Tenn	tennpläterad järnplåt	100	T	0,07	2
Tenn	tryckpolerad	20-50	T	0,04-0,06	1
Titan	oxiderad vid 540° C	1000	T	0,60	1
Titan	oxiderad vid 540° C	200	T	0,40	1
Titan	oxiderad vid 540° C	500	T	0,50	1
Titan	polerad	1000	T	0,36	1
Titan	polerad	200	T	0,15	1
Titan	polerad	500	T	0,20	1
Tjära			T	0,79-0,84	1
Tjära	papper	20	T	0,91-0,93	1
Trä		17	KV	0,98	5

Tabell 16.1 T: Totalt spektrum; KV: 2–5 µm; LV: 8–14 µm, LLV: 6.5–20 µm; 1: Material; 2: Specifikation; 3: Temperatur i °C; 4: Spektrum; 5: Emissivitet; 6: Referens (forts.)

1	2	3	4	5	6
Trä		19	LLV	0,962	8
Trä	furu, 4 olika prover	70	KV	0,67-0,75	9
Trä	furu, 4 olika prover	70	LV	0,81-0,89	9
Trä	hyvlad ek	20	T	0,90	2
Trä	hyvlad ek	70	KV	0,77	9
Trä	hyvlad ek	70	LV	0,88	9
Trä	hyvlat	20	T	0,8-0,9	1
Trä	plywood, obehandlad	20	KV	0,83	6
Trä	plywood, plan, torr	36	KV	0,82	7
Trä	polerat		T	0,5-0,7	1
Trä	vitt, fuktigt	20	T	0,7-0,8	1
Tungsten		1500-2200	T	0,24-0,31	1
Tungsten		200	T	0,05	1
Tungsten		600-1000	T	0,1-0,16	1
Tungsten	tråd	3300	T	0,39	1
Tyg	svart	20	T	0,98	1
Vatten	destillerat	20	T	0,96	2
Vatten	is, slät	-10	T	0,96	2
Vatten	is, slät	0	T	0,97	1
Vatten	is, täckt med frost	0	T	0,98	1
Vatten	iskrystaller	-10	T	0,98	2
Vatten	lager >0,1 mm	0-100	T	0,95-0,98	1
Vatten	snö		T	0,8	1
Vatten	snö	-10	T	0,85	2
Zink	oxiderad vid 400° C	400	T	0,11	1
Zink	oxiderad yta	1000-1200	T	0,50-0,60	1
Zink	plåt	50	T	0,20	1
Zink	polerad	200-300	T	0,04-0,05	1

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)

T501136.xml; sv-SE; AB; 34643; 2016-03-29
T505552.xml; sv-SE; 9599; 2013-11-05
T505876.xml; sv-SE; 26608; 2015-06-10
T505469.xml; sv-SE; 23215; 2015-02-19
T505013.xml; sv-SE; 32063; 2016-01-08
T505859.xml; sv-SE; 33562; 2016-02-18
T505860.xml; sv-SE; 33562; 2016-02-18
T505862.xml; sv-SE; 33562; 2016-02-18
T505863.xml; sv-SE; 33562; 2016-02-18
T505875.xml; sv-SE; AC; 34311; 2016-03-10
T505470.xml; sv-SE; 12154; 2014-03-06
T505012.xml; sv-SE; 32556; 2016-01-20
T505007.xml; sv-SE; 33543; 2016-02-18
T505004.xml; sv-SE; 12154; 2014-03-06
T505005.xml; sv-SE; 33543; 2016-02-18
T505002.xml; sv-SE; 33518; 2016-02-18



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.: T559974
Release: AB
Commit: 34643
Head: 34646
Language: sv-SE
Modified: 2016-03-29
Formatted: 2016-03-29