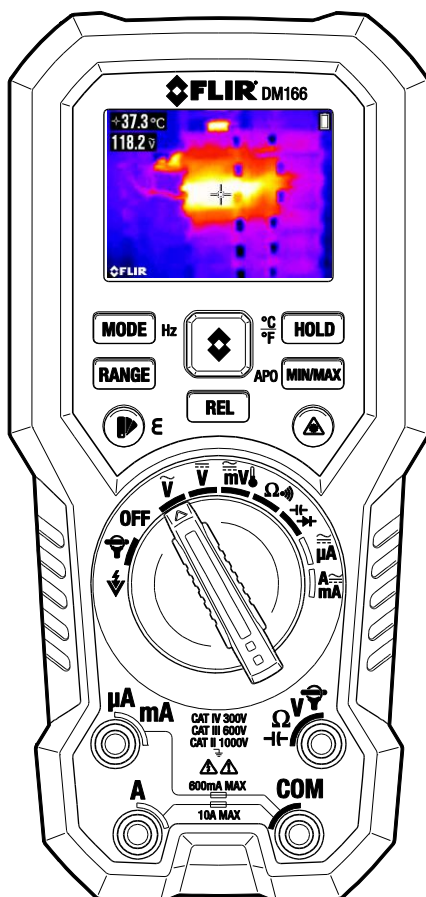


## FLIR MODELL DM166

### Digital multimeter med värmekamera och IGM™



# ***Innehållsförteckning***

---

<b>1. OM DOKUMENTET</b>	<b>4</b>
1.1 Upphovsrätt	4
1.2 Kvalitetssäkring	4
1.3 Dokumentation	4
1.4 Hantering av elektroniskt avfall	4
<b>2. SÄKERHET</b>	<b>5</b>
<b>3. INLEDNING</b>	<b>7</b>
3.1 Viktiga funktioner	7
<b>4. BESKRIVNING AV MÄTARE OCH REFERENSHANDBOK</b>	<b>8</b>
4.1 Beskrivning av mätarens fram- och baksida	8
4.2 Funktionsvredets lägen	9
4.3 Funktionsknappar	10
4.3.1 Funktioner hos MODE/Hz-knappen	10
4.4 Displayikoner och statusindikeringar	11
<b>5. MÄTARFÖRSÖRJNING</b>	<b>12</b>
5.1 Slå på mätaren	12
5.2 Intelligent automatisk avstängning (APO)	12
<b>6. ANVÄNDA MULTIMETERN</b>	<b>13</b>
6.1 Automatiskt eller manuellt intervall	13
6.2 Varning för ansluten prob	13
6.3 Varning för värde utanför intervall (OL)	13
6.4 Data Hold-funktion för display	14
6.5 MIN-MAX-AVG-läge	14
6.6 Relativt läge	14
6.7 Hållare för testledning	14
6.8 Mäta spänning (AC/DC), VFD och frekvens (Hz)	15
6.9 Beröringsfri spänningsdetektor	16
6.10 Mäta motstånd	17
6.11 Test av ledningskontinuitet	18
6.12 Diodtest	18
6.13 Mäta kapacitans	19
6.14 Typ K-temperaturmätningar	20
6.15 Ström- och frekvensmätningar (A, mA, $\mu$ A)	20
6.15.1 Mäta ström med testledningarna (A, mA, and $\mu$ A)	20

6.15.2 Ström- och frekvensmätningar med FLEX-tångadaptorn	22
<b>7. IGM™-VÄRMEKAMERA – ANVÄNDNING</b>	<b>23</b>
7.1 IGM™ (Infrared Guided Measurements) – grunder	23
7.1.1 Beskrivning av värmekameradisplay (se fig. 7-1 för listan nedan)	23
7.1.2 Använda värmekameran	23
7.2 Använda multimetern i läget IGM™	25
7.3 Emissivitet hos olika material	25
7.4 Översikt över IR-energi och värmebilder	26
<b>8. UNDERHÅLL</b>	<b>27</b>
8.1 Rengöring och förvaring	27
8.2 Byta batterier	27
8.3 Byta säkring	27
8.4 Hantering av elektroniskt avfall	27
<b>9. SPECIFIKATIONER</b>	<b>28</b>
9.1 Allmänna specifikationer	28
9.2 Specifikationer för värmekameran	30
9.3 Elspecifikationer	30
<b>10. TEKNISK SUPPORT</b>	<b>34</b>
<b>11. GARANTIER</b>	<b>35</b>

# 1. Om dokumentet

---

## 1.1 Upphovsrätt

© 2017, FLIR Systems, Inc. Med världsomfattande ensamrätt. Ingen del av programvaran, inklusive källkod, får reproduceras, överföras, transkriberas eller översättas till något språk eller datorspråk på något sätt, elektroniskt, magnetiskt, optiskt, manuellt eller annat, utan föregående skriftligt tillstånd från FLIR Systems. Dokumentationen får inte, helt eller delvis, kopieras, fotokopieras, reproduceras, översättas eller överföras till något elektroniskt medium eller maskinläsbart format utan föregående skriftligt tillstånd från FLIR Systems.

Namn och markeringar som visas på produkterna häri är antingen registrerade varumärken eller varumärken tillhörande FLIR Systems och/eller dess dotterbolag. Alla andra varumärken, varumärkesnamn eller företagsnamn som anges häri används endast i identifieringssyfte och tillhör sina respektive ägare.

## 1.2 Kvalitetssäkring

Det kvalitetshanteringssystem under vilket dessa produkter utvecklas och tillverkas har certifierats i enlighet med standarden ISO 9001.

FLIR Systems har antagit en policy för kontinuerlig utveckling och vi förbehåller oss därför rätten att förbättra och förändra våra produkter utan föregående meddelande.

## 1.3 Dokumentation

För att hitta de senaste handböckerna och aviseringarna, gå till nedladdningsfliken på: <http://support.flir.com>. Det tar bara några minuter att registrera sig online. På nedladdningssidan hittar du också de senaste utgåvorna av handböcker för våra övriga produkter och även handböcker för våra äldre och utgångna produkter.

## 1.4 Hantering av elektroniskt avfall



Som med de flesta elektroniska produkter måste denna utrustning avyttras på ett miljövänligt sätt och i enlighet med befintliga bestämmelser för kassering av elektroniskt avfall.

Kontakta din FLIR Systems-representant för mer information.

## 2. Säkerhet

---

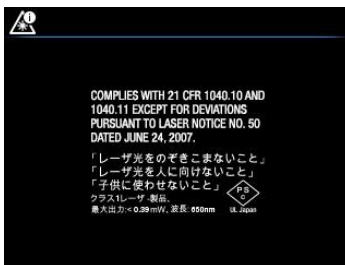
### Säkerhetsinformation

- Innan du börjar använda enheten måste du läsa igenom, förstå och följa alla anvisningar, riskanvisningar, varningar, försiktighetsåtgärder och informativa texter.
- FLIR Systems förbehåller sig rätten att sluta sälja modeller, reservdelar, tillbehör eller andra artiklar och att ändra specifikationerna när som helst utan föregående meddelande.
- Ta ut batterierna om enheten inte kommer att användas under en längre tid.



### Varningar

- Använd inte enheten om du inte är tillräckligt kunnig. Om enheten används på fel sätt kan resultatet bli skador, stötar, personskador eller dödsfall.
- Inled inte en mätning innan du har ställt funktionsvredet i rätt läge. Gör du inte det kan instrumentet och du eller andra personer skadas.
- Ändra inte motståndsläget medan du mäter spänning. Då kan instrumentet och du eller andra personer skadas.
- Mät inte ström i en krets om spänningen ökar till över 1 000 V. Instrumentet och andra personer kan skadas.
- Koppla alltid loss testledningarna från kretsen som testas innan du byter intervall. Om du struntar i varningen kan instrumentet, du eller andra personer skadas.
- Byt inte batterier innan du kopplat bort testledningarna. Då kan instrumentet och du eller andra personer skadas.
- Använd inte enheten om testledningarna och/eller enheten verkar ha skadats. Du eller andra personer kan skadas.
- Mät med försiktighet om spänningarna är högre än 25 V AC rms respektive 35 V DC. Sådana spänningar kan ge stötar. Du eller andra personer kan skadas.
- Mät inte dioder, resistans eller ledningskontinuitet innan du laddat ur kondensatorer och andra komponenter som testas. Du eller andra personer kan skadas.
- Var försiktig vid spänningsmätningar i eluttag. Sådana mätningar är besvärliga eftersom det är svårt att få bra kontakt med de infällda ledningarna. Använd inte enbart denna enhet för att kontrollera om uttaget är strömförande eller ej. Risk för elektriska stötar. Du eller andra personer kan skadas.
- Vidrör inte tomma eller skadade batterier med bara händerna. Du eller andra personer kan skadas.
- Kortslut inte batterierna. Då kan instrumentet och du eller andra personer skadas.
- Bränn inte batterierna. Du eller andra personer kan skadas.
- Var extremt försiktig när laserpekaren är påslagen.
- Rikta inte strålen mot någons ögon och se till att inte strålen reflekteras mot någons ögon.
- Använd inte lasern nära explosiva gaser eller områden med explosionsrisk.
- Se försiktighetsinformationen (nedan) och de viktiga säkerhetsuppgifterna.



Obs: Tillverkarens adressetikett är placerad inne i batterifacket.

## Försiktighetsåtgärder

Använd inte enheten på andra sätt än de som tillverkaren angett. Skyddsfunktionen kan försämrats.

	<p>Denna symbol bredvid en annan symbol eller uttag anger att användaren måste läsa bruksanvisningen för att få mer information.</p>
	<p>Denna symbol bredvid ett uttag anger att farlig spänning kan förekomma vid normal användning.</p>
	<p>Dubbel isolering.</p>



UL-angivelsen ger ingen information om mätarens noggrannhet

## 3. Inledning

---

Tack för att du valde FLIR DM166 True RMS digital multimeter med IGM™-värmekamera (Infrared Guided Measurement). DM166 kan mäta spänningar upp till 600 V AC/DC och har en VFD-funktion (lågpassfilter). Värmekameran mäter yttemperatur. Emissiviteten kan ställas in, och den har en laserpekare och hårkors för exakt målsökning. Enheten levereras i färdigtestat och kalibrerat skick och håller i många år om den används på rätt sätt.

### 3.1 Viktiga funktioner

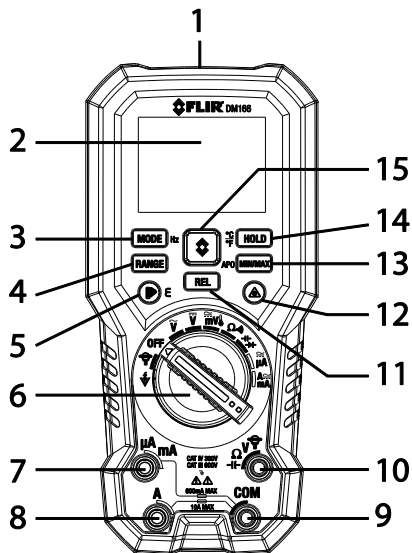
- Värde upp till 6000 på en 2,4" digital TFT-display, 320x240 pixlar.
- IGM™ IR-kamera med ställbar färgpalett, laserpekare, hårkors och ställbar emissivitet mäter yttemperaturer
- Värmekamera (80x60 pixlar) med distance-to-spot-kvot 30:1 synfält på 50 ° x 38,6 °
- DMM mäter AC-/DC-spänning (V, mV), AC-/DC-ström (A, mA,  $\mu$ A), frekvens, motstånd, ledningskontinuitet, dioder, kapacitans och typ-K-temperatur
- Inbyggd beröringsfri spänningsdetektor (NCV)
- Flex-tångadapter med direktingång
- Automatisk och manuell intervallinställning
- Varning för hög inspanning (OL)
- Insignalvarning om testledningarna anslutits på fel sätt till mätaren
- Minne för max-/min-värde samt medelvärde
- Möjlighet till relativ offset
- Variabel frekvensdrivning VFD (lågpassfilter)
- Data Hold-funktion för display
- Intelligent automatisk avstängning (APO), kan anpassas
- Säkerhetsklass CAT IV-300V, CAT III-600V.
- Levereras med batterier, testledningar, bärväska och kom-igång-guide.

## 4. Beskrivning av mätare och referenshandbok

### 4.1 Beskrivning av mätarens fram- och baksida

Fig. 4-1 Framsida

1. NCV-sensor
2. LCD-display
3. MODE/Hz-knapp
4. RANGE-knapp
5. Knapp för palett/emissivitet
6. Funktionsvred
7. Positivt (+) sonduttag för  $\mu\text{A}/\text{mA}$
8. Positivt (+) sonduttag för ampere (strömstyrka)
9. COM-sonduttag (-)
10. Positivt (+) sonduttag för alla uttag utom ampere, mA och  $\mu\text{A}$
11. Relativknapp (REL)
12. Laserpekare på/av
13. MIN/MAX/APO-knapp
14. HOLD/temperaturenhet
15. Knapp för värmekameraläge



1. Laserobjekt
2. Objektiv för värmekamera
3. Fäste för testledarhållare
4. Trefotsfäste
5. Stöd
6. Fack för batteri/säkring
7. Lås till fack för batteri/säkring

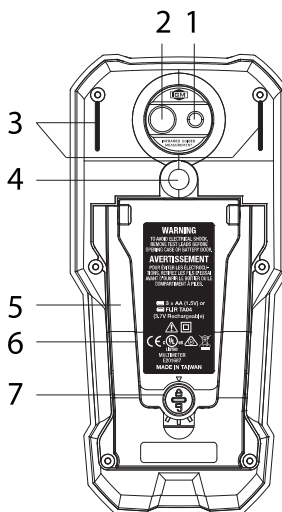


Fig. 4-2 Baksida



## 4.2 Funktionsvredets lägen


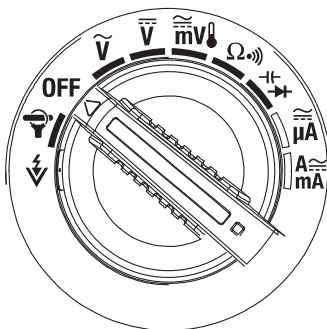



	Mät AC-spänning via den beröringsfria sensorn ovanpå mätaren.
	FLEX Direct: Extra kanal som används med Flex-strömtången (tillval) eller standardtångadaptern vid mätning av strömmar över 600 A. I detta läge visar mätaren true RMS-effekten hos den anslutna enheten. Håll in MODE om du vill se frekvensen (Hz).
<b>OFF</b>	Mätaren är avstängd och i fullt strömsparläge.
	Mät AC-spänning (V) via probingångarna. Välj VFD-funktionen (lågpassfilter) med MODE-knappen.
	Mät DC-spänning (V) via probingångarna.
	Mät lågspänning (mV) via probingångarna. Välj mV-mätningar (AC eller DC) med MODE. Mät temperatur via probingångarna med en termokopplingsadapter. Välj temperatur med MODE.
	Mät resistans eller ledningskontinuitet (växla mellan funktionerna med MODE).
	Mät kapacitans eller dioder via probingångarna. Välj önskad funktion med MODE.
	Mät $\mu\text{A}$ -ström via probingångarna. Välj AC eller DC med MODE.
	Mät ström via probingångarna (A eller mA). Välj AC eller DC med MODE.








Fig. 4-3 Funktionsvred








## 4.3 Funktionsknappar




<b>MODE Hz</b>	Tryck kort för att slå på/av VFD i AC-spänningsläge eller växla funktionerna hos omkopplare med två lägen. Håll in för att visa frekvens (Hz) i AC-lägen. Tryck kort för att bläddra mellan AC/DC mV och temperatur om funktionsvredet är i läget mV/Temp. Se avsnitt 4.3.1, <i>Funktioner hos MODE-knappen</i> .
<b>RANGE</b>	Tryck kort för att växla intervalläge från Auto till Manual. Tryck kort i manuellt läge för att ändra intervallet. Håll in för att återgå till automatiskt intervall.
 E	Bara i värmebildläge: Tryck kort för att välja färgpalett. Håll in för att öppna menyn för emissivitetsjustering. Tryck kort för att välja emissivitet och håll in för att avsluta.
<b>REL</b>	Tryck kort för att slå på/av relativt läge.
	Tryck kort för att slå på och stänga av värmekameran. Tryck kort igen för att ta bort text och ikoner från bilden. Tryck kort en tredje gång för att stänga av värmekameran.
	Håll in för att aktivera laserpekaren. Stäng av genom att släppa knappen.
<b>APO MIN/MAX</b>	Håll in för att slå på/av MIN-MAX-AVG. Håll in för att öppna APO-menyn (automatisk avstängning). Tryck kort för att välja APO-tid och håll in för att avsluta.
<b>°C °F HOLD</b>	Tryck kort för att frysa/avfrysa display (DMM- eller värmekameraläge). Håll för att växla mellan °C och °F för temperatur <u>endast i värmekameraläge</u> .

### 4.3.1 Funktioner hos MODE/Hz-knappen

Mätning	4.3.1 Funktioner hos MODE/Hz-knappen
	ACA < > Frekvens (håll in knappen)
	ACV < > Frekvens (håll in knappen)
	AC mV > DC mV > °C > °F (kort tryckning) AC mV < > Frekvens (håll in knappen)
	Motstånd < > ledningskontinuitet (kort tryckning)
	Kapacitans < > diod (kort tryckning)
	ACµA < > DCµA (kort tryckning)
	AC < > DC (kort tryckning); ACA/ACmA < > frekvens (lång tryckning)

## 4.4 Displayikoner och statusindikeringar


	För den beröringsfria spänningsdetektorn visas displayens staplar och summern den registrerade spänningen. Antalet staplar och summertakten ökar i takt med spänningen.
	Lågekänslighetsläge för beröringsfri spänningsdetektor (80–1 000 V). Växla mellan Hi/Lo med RANGE.
	Högekänslighetsläge för beröringsfri spänningsdetektor (20–1 000 V). Växla mellan Hi/Lo med RANGE.
	MAX-värde visas (tillgängligt i DMM- och värmekameralägena)
	MIN-värde visas (tillgängligt i DMM- och värmekameralägena)
	AVG-värde visas (tillgängligt i DMM- och värmekameralägena)
	Automatiskt intervall
	VFD (lågpassfilter)
	Displayfrysning (HOLD) för DMM- och värmekameraläge
	Relativt läge (tillgängligt i DMM- och värmekameraläge)
	Emissivitetsinställning
	Batteristatus
	Växelström/växelspänning
	Likström/likspänning
	Direktingång för tångadapter Flex eller standard
	Ledningskontinuitetsläge
	Motståndsläge

	Diodtestläge
	Kapacitansläge
	Läge för extern typ K-termokopplingsprob
°C/°F	Temperaturenheter

## 5. Mätarförsörjning

---

### 5.1 Slå på mätaren

1. Slå på mätaren genom att vrida funktionsvredet till valfri position.
2. Om batteriindikatorn  visar att batterispänningen är låg, om en varning för svagt batteri visas eller om inte mätaren slås på: Byt batterierna i det bakre facket. Se avsnitt 8.2, *Byta batterier*. Ladda batteripaketet om du använder TA04-laddaren.

### 5.2 Intelligent automatisk avstängning (APO)

Mätaren går in i strömsparläge efter en tids inaktivitet. Så här kan du ställa in tiden:

1. Håll in APO-knappen för att öppna APO-menyn
2. Tryck kort på APO-knappen och välj önskad APO-tid, eller välj OFF om du vill stänga av funktionen
3. Håll in APO-knappen för att avsluta.
4. Det sista sparade APO-valet blir den förvalda APO-tiden.
5. DM166 har en intelligent APO-funktion. Mätaren stängs inte av vid något av följande villkor:
  - Funktionsvredet vrids eller en knapp trycks in
  - Mätvärdet är över 8,5 % av intervallet
  - Mätvärden inom OL-gränserna finns för motstånd, ledningskontinuitet eller diodmätning
  - Hz-funktionen indikerar mätvärden över noll
  - Elektrisk fältsignal finns för NCV-funktionen


## 6. Använda multimetern

**Varning:** Innan du börjar använda enheten måste du läsa igenom, förstå och följa alla anvisningar, säkerhetsvarningar, försiktighetsåtgärder och informativa texter.

**Varning:** Flytta om möjligt funktionsvredet till OFF när mätaren inte används.


**Varning:** När du ansluter probledningarna till enheten som ska testas ska du alltid ansluta COM-ledningen (negativ) innan du ansluter den positiva ledningen. När du tar bort ska du alltid ta bort den positiva ledningen innan du tar bort COM-ledningen (negativ).

### 6.1 Automatiskt eller manuellt intervall

I läget med automatiskt intervall  väljer mätaren själv den lämpligaste mätskalan.

I manuellt läge kan användaren ändra intervallet (skalan).

Automatiskt intervall är det förvalda läget.

1. Om du vill använda manuellt intervall: Tryck kort på **RANGE** så aktiveras det manuella intervallet. Tryck kort igen tills önskat intervall visas.
2. Återgå till automatiskt intervall genom att hålla in **RANGE** tills indikatorn för automatiskt intervall  visas igen.

### 6.2 Varning för ansluten prob

Om probledningarna inte är anslutna till rätt uttag för den mätning som valts med funktionsvredet visas en varning på displayen och summern piper. Varningen i figur 6-1 nere till vänster visas när en testledning är ansluten till någon av ingångarna "A" eller " $\mu\text{A}/\text{mA}$ " och funktionsvredet är i ett annat läge än " $\mu\text{A}$ ", " $\text{mA}$ " eller " $\text{A}$ ". Varningen i figur 6-1 nere till höger visas när testledningen är ansluten till ingången "A" och funktionsvredet är i läget " $\mu\text{A}$ ". Stäng i så fall av mätaren och anslut testledningarna på rätt sätt innan du försöker mäta något.

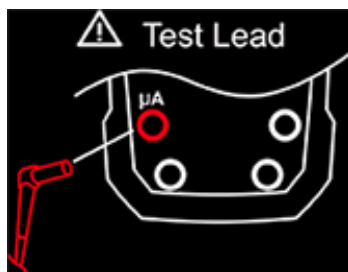
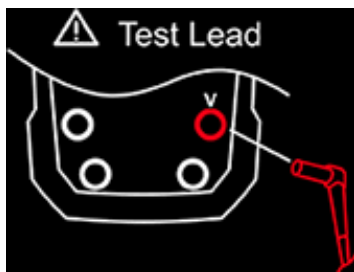




Fig. 6-1 Varningar för probanslutning




### 6.3 Varning för värde utanför intervall (OL)

Om signalen är högre eller lägre än den manuellt inställda skalans intervall – eller om signalen är högre än maxsignalen i automatiskt läge – visas texten 'OL'.

## 6.4 Data Hold-funktion för display

I Hold-läget fryser displayen mätvärdet (DMM-läge) eller också fryses värmebilden (värmekameraläge). Aktivera eller inaktivera Data Hold genom att trycka kort på . I läget Hold visas indikatorn .

## 6.5 MIN-MAX-AVG-läge

Tryck kort på MIN/MAX för att börja registrera/visa lägsta , högsta  och genomsnittliga mätvärden . När en minnesdisplay uppdateras avges ett pip. Tryck kort på MIN/MAX för att återgå till normal visning.

## 6.6 Relativt läge

I relativt läge kan du jämföra mätvärdena med ett sparad referensvärde. Om exempelvis det sparade referensvärdet är 10 V DC och du mäter 50 V DC visar mätaren 40 V DC (50 V minus referensvärdet på 10 V).

- Gör en mätning och tryck kort på REL för att spara mätvärdet (sparade mätvärden visas nere till höger på displayen).
- Kommande mätningar visas nu i förhållande till – relativt – det sparade referensvärdet.
- Tryck kort på REL för att återgå till normal visning.

## 6.7 Hållare för testledning

Anslut testledningshållaren (extra tillval) till de två uttagen på mätarens baksida (pos. 3 i figur 4-2) och till trefotsfästet (pos. 4 i figur 4-2). Testledningshållaren är ergonomisk och skyddar objektiven på värmekameran och laserpekaren.

## 6.8 Mäta spänning (AC/DC), VFD och frekvens (Hz)

Fig. 6-2(a) Mäta AC-spänning och -frekvens

1. Vrid funktionsvredet till något av följande lägen:
  - $\overline{V}$  (VDC) eller  $\widetilde{V}$  (VAC) för högspänningsmätningar. Tryck kort på **MODE** för att växla till VFD-läget för VAC-mätningar. Tryck igen för att avsluta.
  - $\overline{mV}$  (millivolt) för lågspänningsmätningar. Tryck kort på **MODE** för att välja AC eller DC för mätningar i millivoltstorlek.
2. Indikatorn  $\sim$  visas för AC-mätningar. Indikatorn  $\equiv$  visas för DC-mätningar.
3. Sätt in den svarta probledningen i minusuttaget **COM** och den röda probledningen i plusuttaget.
4. Anslut probledningarna parallellt till delen som ska testas.
5. Avläs den uppmätta spänningen på displayen. Mätaren förväljer intervall automatiskt. Om du vill ange manuellt intervall: Tryck kort på Range-knappen eller följ anvisningarna i *avsnitt 6.1, Automatiskt eller manuellt intervall*.
6. Om "OL" visas så är signalen som mäts utanför intervallet som mätaren kan registrera. Avbryt i så fall mätningen genast och se över tillämpningen.
7. Tryck kort på **HOLD** för att frysa/avfrysa mätvärdet som visas.
8. Om du vill visa frekvensen (Hz) för AC-spänningen håller du in **Hz**. Håll in knappen igen för att återgå till mätning av spänning.
9. Fler funktioner beskrivs i avsnitt 6.5, *MIN-MAX-AVG-läge* och avsnitt 6.6, *Relativt läge*.

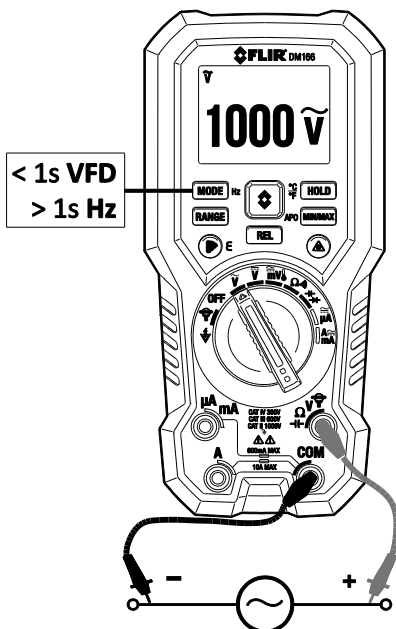
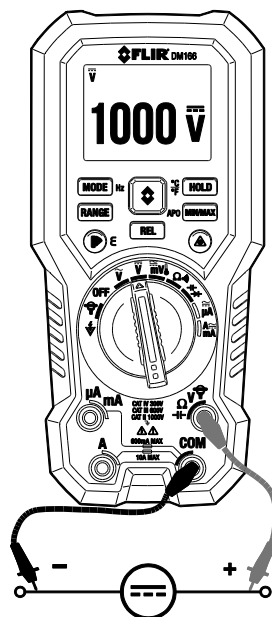



Fig. 6-2(b) Mäta DC-spänning



## 6.9 Beröringsfri spänningsdetektor

**Varning:** Testa för säkerhets skull alltid spänningsdetektorn på en krets du vet är strömsatt innan du använder spänningsdetektorn på okända kretsar.

1. Vrid vredet till NCV . Se figur 6-3.
2. Kom ihåg att koppla bort testledningarna från mätaren.
3. Tryck kort på **RANGE** för att växla mellan de två känslighetslägena **Hi** (20 ~ 1 000 V) och **Lo** (80 ~ 1 000 V).
4. Placera mätarspetsen nära en spänningskälla.
5. Om mätaren registrerar en spänning avges ett pip och en animerad blå stapel visas. Tontakten och antalet staplar ökar när den registrerade spänningen ökar.

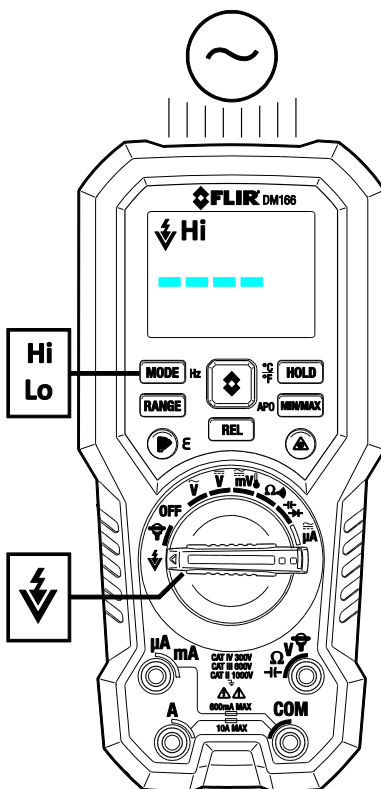


Fig. 6-3 Beröringsfri spänningsdetektor



## 6.10 Mäta motstånd

**Varning:** Testa inte motstånd eller ledningskontinuitet innan kondensatorer och andra komponenter som testas är spänningslösa. Du eller andra personer kan skadas.

1. Se **fig. 6-4**. Vrid funktionsvredet till motståndsläget.
2. Tryck kort på **MODE** för att stega till motståndsläget.
3. Sätt in den svarta probledningen i COM-minusuttaget och den röda probledningen i plusuttaget  $\Omega$ .
4. Placera probspetsarna på kretsen eller komponenten som ska testas.
5. Avläs det uppmätta motståndet på displayen. Mätaren förväljer intervall automatiskt. Om du vill ange manuellt intervall: Tryck kort på RANGE eller följ anvisningarna i *avsnitt 6.1, Automatiskt eller manuellt intervall*.
6. Om "OL" är signalen utanför intervallet. Avbryt i så fall mätningen genast och se över tillämpningen.
7. Tryck kort på **HOLD** för att frysa/avfrysa mätvärdet som visas.
8. Fler funktioner beskrivs i avsnitt 6.5, *MIN-MAX-AVG-läge* och avsnitt 6.6, *Relativt läge*.

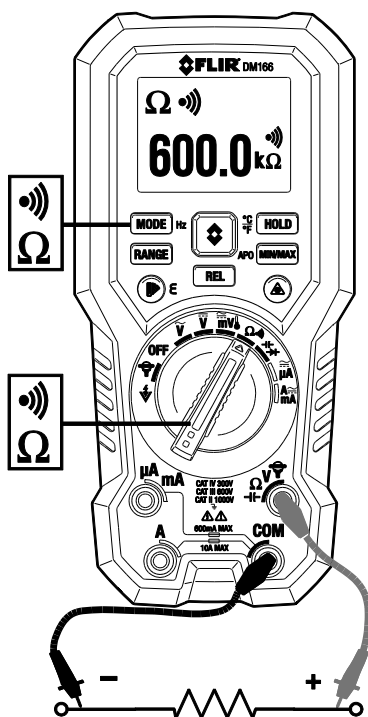


Fig. 6-4 Mätning av motstånd och ledningskontinuitet

## 6.11 Test av ledningskontinuitet

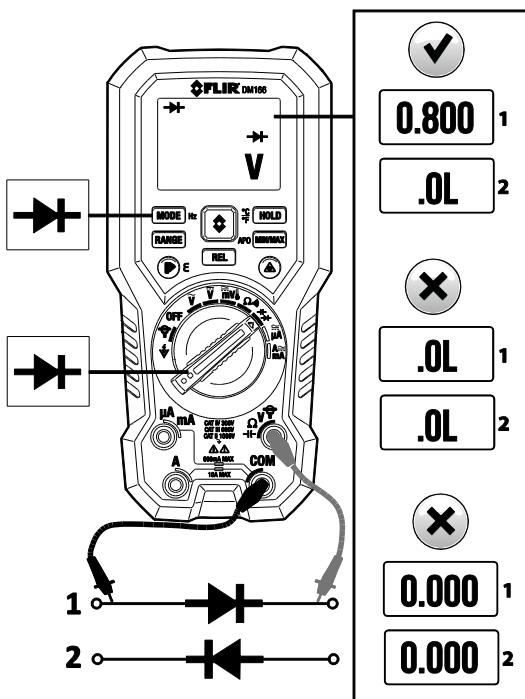
**Varning:** Mät inte ledningskontinuitet innan kondensatorer och andra komponenter som testas är spänningslösa. Du eller andra personer kan skadas.

1. Se **fig. 6-4**. Vrid funktionsvredet till läget för mätning av ledningskontinuitet.
2. Tryck kort på **MODE** för att välja ledningskontinuitet om det behövs **•••••**)).
3. Sätt in den svarta probledningen i COM-minusuttaget och den röda probledningen i plusuttaget **••**)).
4. Placera probspetsarna på kretsen eller komponenten som ska testas.
  - Mätaren piper om motståndet är  $< 30 \Omega$
  - Om motståndet är  $> 480 \Omega$  avges inget pip
  - Om motståndet är  $> 30 \Omega$  men  $< 480 \Omega$  upphör pipet vid en ospecificerad tidpunkt

## 6.12 Diodtest

**Varning:** Mät inte dioder innan dioden och andra komponenter som testas är spänningslösa. Du eller andra personer kan skadas.

1. Vrid funktionsvredet till diodläget. Tryck kort på **MODE** för att välja diodtestfunktionen **→+** vid behov.
2. Sätt in den svarta probledningen i COM-minusuttaget och den röda probledningen i plusuttaget.
3. Sätt probspetsarna mot diodens ändrar eller halvledarens övergång, först åt ena hållet (ena polariteten) och sedan åt det andra som visas i **fig. 6-5**.
4. Om mätvärdet är mellan 0,400 och 0,800 V åt ena hållet och OL (överbelastning) åt det andra är komponenten OK. Om mätvärdet är 0 V åt båda hållen (kortslutning) eller OL åt båda hållen (öppen) är komponenten trasig.



**Fig. 6-5** Diodtest SMART

## 6.13 Mäta kapacitans

**Varning:** Mät inte kapacitanser innan kondensatorn och andra komponenter som testas är spänningslösa. Du eller andra personer kan skadas.

1. Vrid funktionsvredet till läget för mätning av kapacitans.
2. Tryck kort på **MODE** för att välja kapacitansmätningfunktionen vid behov. Måttenheten **F** (farad) visas.
3. Sätt in den svarta probledningen i minusuttaget **COM** och den röda probledningen i plusuttaget.
4. Placera probspetsarna på delen som ska testas.
5. Avläs kapacitansen på displayen. Tryck kort på **HOLD** för att frysa/avfrysa mätvärdet som visas.
6. Fler funktioner beskrivs i avsnitt 6.5, *MIN-MAX-AVG-läge* och avsnitt 6.6, *Relativt läge*.

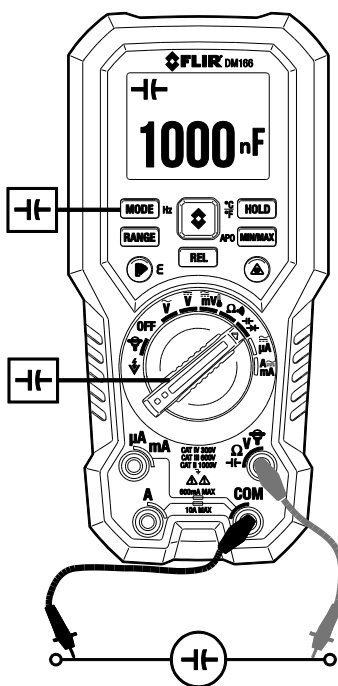


Fig. 6-6 Mäta kapacitans

**Obs:** För mycket höga kapacitanser kan det ta flera minuter innan mätvärdet och avläsningen stabiliseras.

## 6.14 Typ K-temperaturmätningar

1. Vrid funktionsvredet till temperaturläget  $\downarrow$ .
2. Tryck kort på **MODE** för att växla till °F eller °C.
3. Sätt in termokopplingsadaptern i det negativa **COM**-uttaget och det positiva uttaget – anslut rätt.
4. Placera termokopplarens spets på delen om ska testas eller håll termokopplaren i luften. Vänta tills mätvärdet stabiliseras innan du flyttar termokopplaren och registrerar mätvärdet.
5. Avläs temperaturen på displayen. Tryck kort på **HOLD** för att frysa/avfrysa mätvärdet som visas.
6. Undvik risken för att få stötar genom att koppla loss termokopplingsadaptern innan du vrider funktionsvredet till ett annat läge.

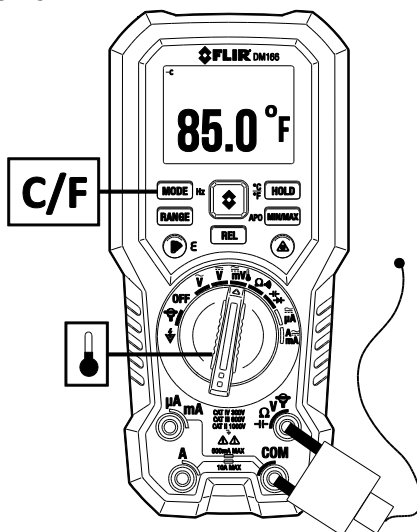


Fig. 6-7 Temperaturmätningar

## 6.15 Ström- och frekvensmätningar (A, mA, $\mu$ A)

Om du ska mäta strömmar med testledningarna frånskiljer du först delarna som ska testas. Anslut sedan testledningarna i serie till delen, se **figur 6-8**.

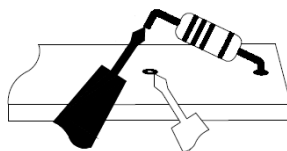
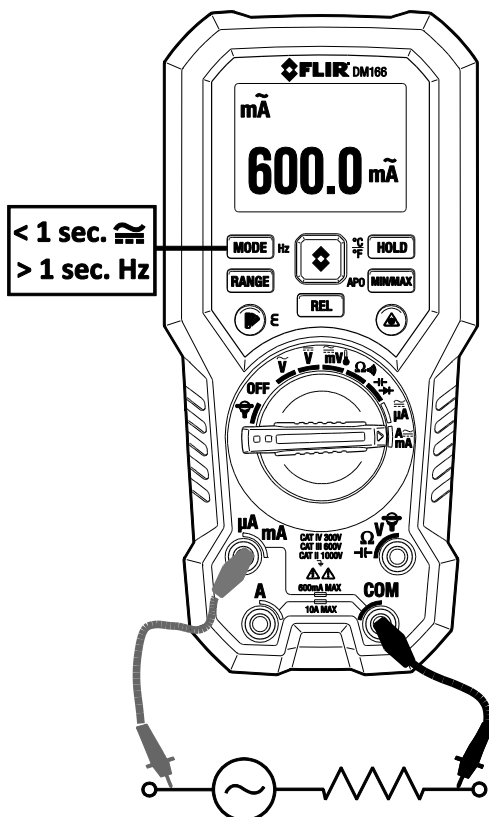


Fig. 6-8 Frånskiljd komponent

### 6.15.1 Mäta ström med testledningarna (A, mA, and $\mu$ A)

1. Vill du mäta ström med testledningarna (A för ampere eller mA för milliampere) vrider du funktionsvredet till  $\text{A} \approx \text{mA}$ . Vill du mäta  $\mu\text{A}$  (mikroampere) väljer du läget  $\mu\text{A}$ .
2. Sätt in den svarta probedningen i minusuttaget COM och den röda probedningen i något av följande plusuttag:
  - **A** för starka strömmar.
  - **mA** för svagare strömmar.
  - **$\mu\text{A}$**  för svaga strömmar i mikroampereområdet
  - Om en testledningsvarning visas på displayen och mätaren piper: Slå av mätaren (OFF) och kontrollera om testledningarna anslutits till mätaren. Försök inte att använda mätaren om varningen visas.


- Tryck kort på **MODE** för att välja AC- eller DC-mätningar.
  - Indikatorn  $\sim$  visas för AC-mätningar.
  - Indikatorn  $\equiv$  visas för DC-mätningar.
- Anslut probedningarna i serie med delen eller kretsen som ska testas. **Fig. 6-9** visar ett typiskt exempel.
- Avläs strömmen på displayen. Om "OL" visas så är signalen som mäts utanför intervallet som mätaren kan registrera. Avbryt i så fall mätningen genast och se över tillämpningen.
- Tryck kort på **HOLD** för att frysa/avfrysa mätvärdet som visas.
- Om du vill se frekvensen (Hz) hos växelströmmen håller du in Hz. Håll in knappen igen för att avsluta.
- Fler funktioner beskrivs i avsnitt 6.5, *MIN-MAX-AVG-läge* och avsnitt 6.6, *Relativt läge*.



**Fig. 6-9** Exempel på mätning av ström

### 6.15.2 Ström- och frekvensmätningar med FLEX-tångadaptern

Anslut en av FLIRs Flex-tångadapttrar (exempelvis modell TA72 eller TA74) eller en annan tångadapter till DM166 om du vill visa strömmätningar enligt nedan:

1. Vrid funktionsvredet till läget .
2. Anslut en tångadapter som visas i **fig. 6-10**.
3. Ställ in FLEX-tångadaptrens intervall till samma som i DM166.
4. Tryck kort på **RANGE** för att välja intervall för DM166 (1, 10 eller 100 mVa valet visas uppe till vänster på displayen på DM166).
5. Använd Flex-tångmätaren (eller annan tångadapter) enligt de anvisningar som hör till.
6. Avläs den uppmätta strömmen från Flex-tången på DM166. Om "OL" visas så är signalen som mäts utanför intervallet som mätaren kan registrera. Avbryt i så fall mätningen genast och se över tillämpningen.
7. Tryck kort på **HOLD** för att frysa/avfrysa mätvärdet som visas.
8. Om du vill se frekvensen för strömmen som mäts håller du in **Hz**. Håll in knappen om du vill återgå till att visa uppmätt ström.

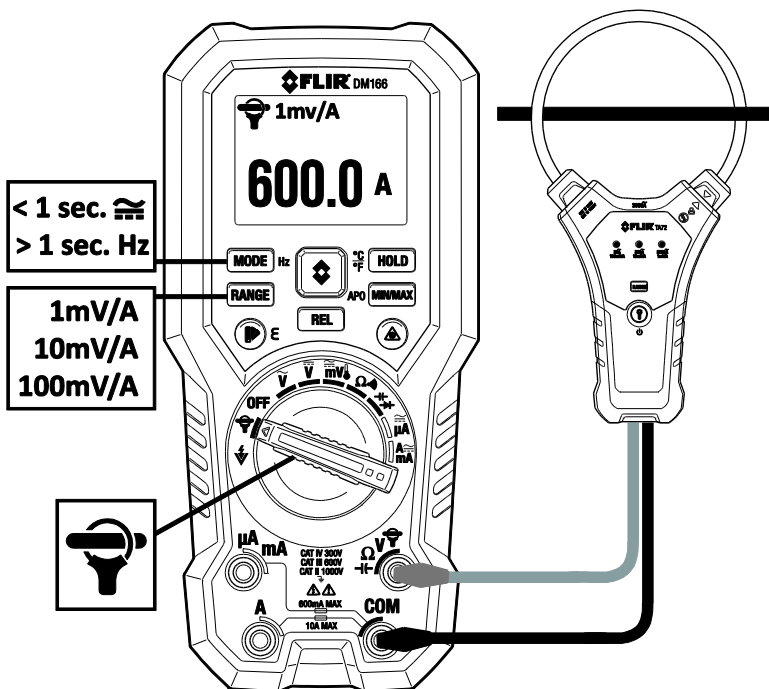



Fig. 6-10 Använda FLEX-tången

## 7. IGM™-värmekamera – användning

### 7.1 IGM™ (Infrared Guided Measurements) – grunder

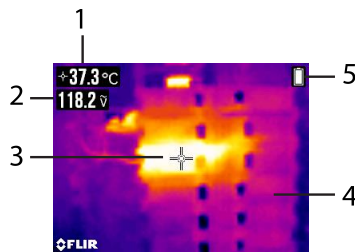
I värmekameraläget kan användaren mäta temperaturen på en yta. DM166 gör det genom att registrera energin som den testade ytan avger. DM166 "ser" en värmebild av området som testas på samma sätt som en dedikerad värmekamera. Se avsnitt 7.4, *Översikt över IR-energi och värmebilder* för mer information. Laserpekaren och hårkorset i DM166 hjälper till med inriktningen.

**Tryck på IGM-knappen för att öppna värmekameran.** I **fig. 7-1** är mätaren inställd på färgpaletten IRON. Tryck kort på palett- och emissivitetsknappen   $\epsilon$  för att välja andra färger.

Håll in emissivitetsknappen för att öppna menyn med emissivitetsinställningar. Tryck in emissivitetsknappen och bläddra till önskad inställning. Håll in emissivitetsknappen för att avsluta. Se avsnitt 7.3, *Emissivitetsfaktorer för vanliga material*

#### 7.1.1 Beskrivning av värmekameradisplay (se fig. 7-1 för listan nedan)

1. Yttemperaturen anger temperaturen hos fläcken som mäts. Värdet visas som streck medan mätningen stabiliseras
2. DMM-mätvärde
3. Hårkorset för målsökning
4. Värmebildruta
5. Ikonplats

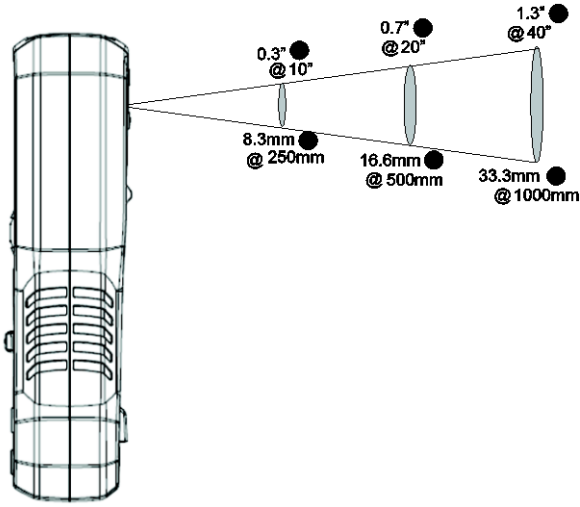


**Fig. 7-1** Exempel på IGM-display

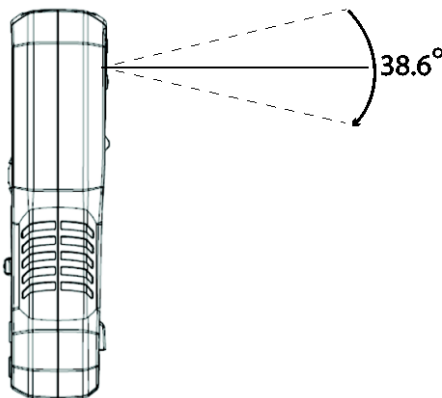
#### 7.1.2 Använda värmekameran

1. Vrid funktionsvredet till valfritt läge.
2. Tryck kort på **IGM**-knappen för att slå på värmekameran. Tryck kort igen för att ta bort text och ikoner från bilden. Tryck kort igen för att stänga av kameraläget.
3. När kameran är på vänder du objektivet (på mätarens baksida) mot det som du vill mäta.
4. I displayen visas den uppmätta temperaturen hos målet i det övre vänstra hörnet.
5. Laserpekaren och hårkorset hjälper till med inriktningen. Håll in laserknappen om du vill använda laserpekaren. Släpp knappen om du vill stänga av den.
6. I värmekameraläget fungerar mätaren som en vanlig multimeter. Elymboler visas på displayens vänstra sida.

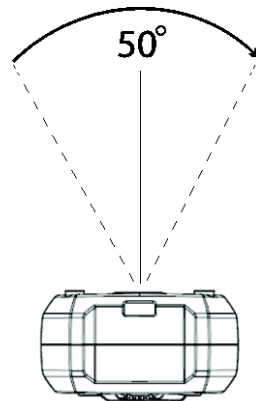
7. Distance to Spot-förhållandet hos kameran är 30:1. Det betyder att mätfläcken är 30 gånger mindre än avståndet mellan mätaren och fläcken. Om exempelvis avståndet är 30 cm är fläcken som kameran ser 1 cm stor. **Se fig. 7-2.**
8. Värmekamerans synfält (FOV) är 50 grader (i höjded) och 38,6 grader (i sidled), se **figur 7-3 (a) och (b).**



**Fig. 7-2 Distance-to-Spot-förhållande 30:1**



**Fig. 7-3 (a) Synfält – från sidan**



**Fig. 7-3 (b) Synfält – uppifrån**



## 7.2 Använda multimetern i läget IGM™

Använd multimetern enligt beskrivningen i avsnitt 6, *Använda multimetern* när värmekameran används. Multimeteravläsningar, ikoner och driftlägena "Relative" och "MIN-MAX-AVG" överlagras på värmebilden.

## 7.3 Emissivitet hos olika material

Material	Emissivitet	Material	Emissivitet
Asfalt	0,90 till 0,98	Tyg (svart)	0,98
Betong	0,94	Hud (mänsklig)	0,98
Cement	0,96	Läder	0,75 till 0,80
Sand	0,90	Kol (pulver)	0,96
Jord	0,92 till 0,96	Lack	0,80 till 0,95
Vatten	0,92 till 0,96	Lack (matt)	0,97
Is	0,96 till 0,98	Gummi (svart)	0,94
Snö	0,83	Plast	0,85 till 0,95
Glas	0,90 till 0,95	Trä	0,90
Keramik	0,90 till 0,94	Papper	0,70 till 0,94
Marmor	0,94	Kromoxider	0,81
Gips	0,80 till 0,90	Kopparoxider	0,78
Murbruk	0,89 till 0,91	Järnoxider	0,78 till 0,82
Tegel	0,93 till 0,96	Textilier	0,90

## 7.4 Översikt över IR-energi och värmebilder

En värmekamera skapar en bild som baseras på temperaturskillnader. I en värmebild visas den varmaste punkten med vit färg och den kallaste med svart. Alla andra detaljer visas i gråtoner mellan vitt och svart. DM166 kan också ta färgbilder som simulerar varma delar (ljusa färger) och kalla delar (mörka färger).

Det kan ta ett tag att lära sig arbeta med värmebilder. Med grundläggande kunskap om skillnaderna mellan värmekameror och kameror för synligt ljus får du ut mer av din DM166.

En skillnad mellan värmekameror och vanliga kameror har att göra med varifrån energin som skapar bilden kommer från. Visar du en bild med en vanlig kamera måste det finnas en källa av synligt ljus som reflekteras från föremålen i bilden till kameran. Ljuset kan t.ex. komma från solen. Detsamma gäller den mänskliga synen – det allra mesta vi ser är reflekterad ljusenergi. Men värmekameran registrerar energi som avges direkt från föremålen i bilden.

Därför visas varma objekt – exempelvis motordelar och avgasrör – i vit färg. Himlen, vattenpölar och andra kalla objekt är däremot mörkare eftersom de är kallare. Scener med bekanta föremål är lättare att tolka med lite erfarenhet.

Infraröd energi är en delmängd av elektromagnetisk strålning. Elektromagnetisk strålning omfattar gammastrålar, röntgenstrålar, ultraviolett, synligt och infrarött ljus, mikrovågor (radar) och radiovågor. Skillnaden är våglängden och frekvensen. Alla dessa typer av strålning rör sig med ljusets hastighet. Infraröd strålning ligger mellan synligt ljus och radarstrålning i det elektromagnetiska spektrat.

Huvudkällan för infraröd strålning är värme eller värmestrålning. Alla föremål som har en temperatur avger elektromagnetisk strålning i det infraröda området. Även isbitar och andra kalla föremål avger infraröd strålning. Om ett föremål inte är tillräckligt varmt för att avge synligt ljus, så avges det mesta av energin som infraröd strålning. Varmt träkol kanske inte avger ljus, men det avger infraröd strålning som vi uppfattar som värme. Ju varmare föremålet är, desto mer infraröd strålning avger det.

Infraröda kameror skapar en bild av osynlig infraröd strålning, "värmestrålning" som inte uppfattas av det mänskliga ögat. Det finns inga färger eller gråskalor i infraröd strålning – bara strålning med olika intensitet. En infraröd kamera omvandlar energin till en bild som vi kan tolka.

**FLIR Infrared Training center** erbjuder utbildningar, onlinekurser och certifieringar inom all slags termografi: <http://www.infraredtraining.com/>.

## 8. Underhåll

---

### 8.1 Rengöring och förvaring

Torka av huset med en fuktig trasa vid behov. Använd en glasputstrasa av hög kvalitet för att torka bort smuts och fingeravtryck från objektiven och displayen. Rengör aldrig mätarens hus, objektiv eller display med slipande medel eller lösningsmedel. Om mätaren ska lagras under en längre tid ska batterierna tas ut och förvaras separat.

### 8.2 Byta batterier

Batterisymbolen blinkar utan staplar när batterispänningen nått en kritisk nivå. Mätaren visar värden inom specifikationerna medan batterivarningen visas. Mätaren stängs av innan felaktiga mätvärden visas.

**WARNING:** Undvik elstötar genom att koppla bort mätaren från alla kretsar, ta bort testledningarna från mätaruttagen och vrida funktionsvredet till OFF innan du försöker att byta batterierna.

1. Ta bort skyddet för batterifacket (sitter fast i stödet) genom att först låsa upp det. Det gör du genom att flytta upplåsningsskruven till det upplåsta läget med en spårskruvmejsel.
2. Ta bort locket till batterifacket och byt de tre AA-batterierna på 1,5 V. Vänd batterierna rätt.
3. Använder du det uppladdningsbara TA04-litiumpolymerbatterisystemet ska du ladda batteriet.
4. Sätt tillbaka locket till batterifacket innan du fortsätter.



Kasta aldrig förbrukade batterier i hushållssoporna.  
Konsumenter måste enligt lag lämna förbrukade batterier till lämpliga uppsamlingsställen, butiken där batterierna köptes eller varhelst batterier säljs.

### 8.3 Byta säkring

Gör de två säkringarna tillgängliga genom att först öppna locket till batteri- och säkringsfacket (finns i stödet). Det gör du genom att flytta upplåsningsskruven till det upplåsta läget med en spårskruvmejsel. Ta sedan bort de två små stjärnskruvarna så att säkringsfacket kan öppnas. Följande säkringar används:

- FS1: 11 A, 1 KV SNABB
- FS2: 400 mA, 1 KV SNABB

### 8.4 Hantering av elektroniskt avfall

Som med de flesta elektroniska produkter ska produkten avfallshanteras på ett miljövänligt sätt enligt gällande regler för elektroniskt avfall. Kontakta din FLIR Systems-representant för att få mer information.

# 9. Specifikationer

---

## 9.1 Allmänna specifikationer

**Display:** 3–5/6 siffror, värden upp till 6 000

**Uppdateringstakt:** Fem (5) gånger per sekund

**Användningstemperatur:** –10 °C ~ 50 °C (14 ~ 122 °F)

**Relativ luftfuktighet:** Maximal relativ luftfuktighet 80 % för temperaturer upp till 31 °C (87,8 °F) minskar linjärt till 50 % vid 50 °C (122 °F)

**Höjd:** Används under 2 000 m (6 560 fot)

**Förvaringstemperatur:** –20 °C ~ 60 °C (–4 °F ~ 140 °F), < 80 % relativ luftfuktighet (utan batteri)

**Temperaturkoefficient:** Nominell 0,15 x (specificerad noggrannhet)/°C @ –10 °C ~ 18 °C (14 °F ~ 64,4 °F) eller 28 °C ~ 50 °C (82,4 °F ~ 122 °F) eller som annars specificerats

**Avkänning:** Känner av true RMS

**Föroreningsgrad:** 2

**Säkerhet:** Certifierad enligt IEC/UL/EN61010-1 utg. 3.0, IEC/UL/EN61010-2-030 utg. 1.0, IEC/UL/EN61010-2-033 utg. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 utg. 1.1 och tillhörande CAN/CSA-C22.2-föreskrifter för **Mätkategorier:**

CAT III 600 V och CAT IV 300 V AC & DC

**Överspänningsskydd:** 6,0 kV (1,2/50µ s stegring)

**Elektromagnetisk kompatibilitet:** Uppfyller EN61326-1:2013; I ett RF-fält på 3 V/m:

Temperatur funktion ej specificerad

Ohm-funktion: Total noggrannhet = specificerad noggrannhet + 15 siffror

Andra funktioner: Total noggrannhet = specificerad noggrannhet

Prestanda ej specificerade över 3 V/m

**Överspänningsskydd:**

**µA & mA:** 0,4 A/1 000 V DC/AC rms, IR 30 kA, F säkring eller bättre

**A:** 11 A/1 000 V DC/AC rms, IR 20 kA, F säkring eller bättre

**V & auto V:** 1 100 V DC/AC rms

**mV, ohm & andra:** 1 000 V DC/AC rms

**Fallskydd:** 3 m (9,8')

**Strömförsörjning:** 3 x 1,5 V AA alkaliska batterier eller Li/FeS<sub>2</sub>-litiumbatterier eller uppladdningsbart TA04-litiumpolymerbatteri (extrautrustning)

**Strömförsörjning för värmekamera:**

- **Batterityp: Alkaliskt AA-batteri x 3**  
Drifftid med batteri: Ca 12 timmar
- **Batterityp: Energizer L91 litium (Li/FeS<sub>2</sub>) AA-batteri x 3**  
Drifftid med batteri: Ca 22 timmar
- **Uppladdningsbart tillvalsbatteri: Li-polymer; FLIR PN: TA04-KIT**  
Drifftid med batteri: Ca 22 timmar

**Strömförbrukning (typisk):** 160 mA

**Strömförbrukning (typisk):** 200 µA

**APO-tid:** Fem (5) minuter som standard, 10 minuter, 20 minuter eller av (OFF)

**APO-räknaråterställning för DMM-läge:**

- Funktionsvredet vrids eller en knapp trycks in
- Signifikanta mätvärden över 8,5 % av intervallet
- Mätvärden inom OL-gränserna finns för motstånd, ledningskontinuitet eller diodmätning
- Hz-funktionen indikerar mätvärden över noll
- Elektrisk fältsignal finns för EF-funktionen

**APO-räknaråterställning för värmekameraläge:**

Funktionsvredet vrids eller en knapp trycks in

**Tillbehör:** Ett par testledningar, batterier, kom-igång-guide, förvaringsväska

**Kalibreringscykel:** Ett år

**Vikt:** 428,3 g (15,1 oz.)

**Mått:** (L x B x H) 190 x 86,4 x 48,3 mm (7,5 x 3,4 x 1,9 tum)

CAT	Användningsområde
I	Kretsar ej anslutna till nätspänning.
II	Kretsar direkt anslutna till en lågspänningsinstallation.
III	Byggnadsinstallation.
IV	Källa för lågspänningsinstallation.

## 9.2 Specifikationer för värmekameran

IR-temperaturområde	-10 ~ 150 °C (14 ~ 302 °F)
IR-temperaturupplösning	0,1 °C/F
Bildkänslighet	< eller lika med 150 mK (0,15 °C)
IR-temperaturnoggrannhet	(±5 °C [9 °F]) eller 5 % (-10 till 150 °C [14 ~ 302 °F]) vilket som nu är störst
Emissivitet	0,95 max (4 förinställningar och fininställningsmöjlighet)
Distance-to-spot-förhållande	30:1
Svarstid	150 ms
Spektralt svar	8-14 um
Skanning	Kontinuerlig
Repeterbarhet	0,5 %
Bilddetektor	Lepton
Skärmupplösning	80 x 60 pixlar
Synfält (FOV)	38,6° x 50°
Färgpaletter	Tillgängliga: Iron, Rainbow och Greyscale
Lasertyp	Klass 1
Lasereffekt	< 0,4 mW

## 9.3 Elspecifikationer

\***Noggrannhet** anges som ± (% av mätvärde + värde hos sista värdesiffran) eller annars som specificerat vid 23 °C ± 5 °C (73,4 °F ± 9 °F), med relativ luftfuktighet < 80 %; AC-spänning & strömnoggrannheter specificeras från 1 % till 100 % av intervallet eller enligt övrig specifikation.

**Maximal toppfaktor** är <2:1 vid full skala & <4:1 vid halv skala, och frekvenskomponenter inom specificerad frekvensbandbredd för icke-sinusformade vågformer

**Andra kommentarer till AC-funktionen:**

- ACV och ACA är ac-kopplad true RMS
- LCD:n visar värdet 0 om mätvärdet är under 10 för alla AC-funktioner

**Temperaturkoefficient:** Nominell 0,15 x (specifierad noggrannhet)/°C @ -10 °C ~ 18 °C (14 °F ~ 64,4 °F) eller 28 °C ~ 50 °C (82,4 °F ~ 122 °F) eller som annars specificerats

**AC-spänning\***

INTERVALL och UPPLÖSNING	Noggrannhet
<b>50 Hz ~ 60 Hz</b>	
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V	0,7 % + 3s
<b>45 Hz ~ 440 Hz</b>	
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V	2,0 % + 3s

Ingångsimpedans: 10 MΩ, 54 pF nominellt

**VFD\_ACV\* (med lågpasfilter)**

INTERVALL och UPPLÖSNING	Noggrannhet <sup>1)</sup>
<b>10 Hz ~ 100 Hz (fundamental)</b>	
600,0 V,	1,0 % + 3s
<b>100 Hz ~ 400 Hz (fundamental)</b>	
600,0 V,	10 % + 3s <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ej specificerad för fundamental frekvens > 400 Hz

<sup>2)</sup> Noggrannheten minskar linjärt från 1 % + 3s @100 Hz till 10 % + 3s @400 Hz

**ACmV\***

INTERVALL och UPPLÖSNING	Noggrannhet
<b>50 Hz ~ 60 Hz</b>	
60,00 mV <sup>1) 2)</sup> , 600,0 mV <sup>3)</sup>	1,0 % + 3s
<b>10 Hz ~ 500 Hz</b>	
60,00 mV <sup>1) 2)</sup> , 600,0 mV <sup>3)</sup>	2,0 % + 3s

Ingångsimpedans: 10 M $\Omega$ , 54 pF nominellt

<sup>1)</sup> Restavläsningar över noll  $\leq$  5 s kan visas som noll volt (kortslutning) om batteriindikeringen är  $\leq$  25 %

<sup>2)</sup> Absolutvärden för signaltopp inkl. DC-bias: < 130 mV<sub>topp</sub>

<sup>3)</sup> Absolutvärden för signaltopp inkl. DC-bias: < 1300 mV<sub>topp</sub>

**DC-spänning**

INTERVALL och UPPLÖSNING	Noggrannhet
60,00 mV 600,0 mV	0,3 % + 2s
6,000 V, 600,0 V	0,4 % + 2s
60,00 V	0,5 % + 2s

Ingångsimpedans: 10 M $\Omega$ , 54 pF nominellt

**Ohm**

INTERVALL och UPPLÖSNING <sup>1)</sup>	Noggrannhet
600.0 $\Omega$	0,3 % + 3s
6,000 k $\Omega$ , 60,00 k $\Omega$ , 600,0 k $\Omega$	0,5 % + 3s
6,000 M $\Omega$ <sup>2)</sup>	0,9% + 2d
60,00 M $\Omega$ <sup>3) 4) 5)</sup>	1,5% + 2s

<sup>1)</sup> Spänning, öppen krets: 1,6 VDC typisk

<sup>2)</sup> Konstant testström: 0,1  $\mu$ A typisk

<sup>3)</sup> Konstant testström: 0,01  $\mu$ A typisk

<sup>4)</sup> 5 % + 20 s @ >30 M $\Omega$ ,

<sup>5)</sup> Ospecifierad @ omgivande > 40 °C

### Testinstrument med ljud för ledningskontinuitet

Kontinuitetströskel: Mellan 30  $\Omega$  och 480  $\Omega$

Responstid för ledningskontinuitet PÅ: <15 ms

### Kapacitans

INTERVALL och UPPLÖSNING	Noggrannhet
20,00 nF, 200,0 nF	1,5 % + 8s
2 000 nF, 20,00 $\mu$ F, 200,0 $\mu$ F,	1,5 % + 2s
2 000 $\mu$ F	2,0 % + 2s
10,00 mF	5,0 % + 10d

Angivna noggrannheter för filmkondensatorer (eller bättre)

### Diodtestare

INTERVALL och UPPLÖSNING	Noggrannhet
3,000 V	0,9 % + 3s

Testström: 0,3 mA typisk

Spänning, öppen krets: < 3,2 VDC typisk

### DC-ström

INTERVALL och UPPLÖSNING	Noggrannhet	Burden voltage
600,0 $\mu$ A <sup>1)</sup> , 6 000 $\mu$ A <sup>1)</sup>	1,0 % + 3s	0,1 mV/ $\mu$ A
60,00 mA <sup>1)</sup> , 600,0 mA <sup>1)2)</sup>	0,7 % + 3s	1,9 mV/mA
6,000 A <sup>3)4)</sup> , 10,00 A <sup>3)4)5)</sup>		0,04 V/A

<sup>1)</sup>  $\mu$ A/mA DC-noggrannheten ändras vid extrema innertemperaturer i mätaren. Efter kontinuerlig mätning av strömmar på 3–10 A via A-ingången, låt enheten svalna i motsvarande grad i 6–20 minuter så att de angivna noggrannheterna kan upprätthållas.

<sup>2)</sup> <400 mA kontinuerlig, >400 mA i <20 minuter PÅ per >5 minuter AV.

<sup>3)</sup> 10 A kontinuerligt upp till omgivningstemperatur 35 °C (95 °F); <15 minuter på per >5 minuter av @ 35 °C ~ 50 °C (95 ~ 122 °F).

<sup>4)</sup> >10–20 A i <30 sekunder PÅ per >5 minuter AV.



**ACs-ström\***

INTERVALL och UPPLÖSNING	Noggrannhet	Burden voltage
<b>45 Hz ~ 440 Hz</b>		
600,0 $\mu\text{A}$ <sup>1) 2)</sup> , 6 000 $\mu\text{A}$ <sup>2)</sup>	1,5 % + 3s	0,1 mV/ $\mu\text{A}$
60,00 mA <sup>1) 2)</sup> , 600,0 mA <sup>2) 3)</sup>	1,0 % + 3s	1,9 mV/mA
6,000 A <sup>1) 4) 5)</sup> , 10,00 A <sup>4) 5) 6)</sup>		0,04 V/A

<sup>1)</sup> Restavläsningar över noll  $\leq 5$  s kan visas som noll ampere om batteriindikeringen är  $\leq 25$  %.

<sup>2)</sup>  $\mu\text{A}/\text{mA}$  DC-noggrannheten ändras vid extrema innertemperaturer i mätaren. Efter kontinuerlig mätning av strömmar på 3–10 A via A-ingången, låt enheten svalna i motsvarande grad i 6–20 minuter så att de angivna noggrannheterna kan upprätthållas.

<sup>3)</sup> <400 mA kontinuerlig, >400 mA i <20 minuter PÅ per >5 minuter AV.

<sup>4)</sup> 10 kontinuerligt upp till omgivande 35 °C; <15 minuter PÅ per >5 minuter AV @ 35 °C ~ 50 °C (95 ~ 122 oF)

<sup>5)</sup> >10–20 A i <30 sekunder PÅ per >5 minuter AV.

<sup>6)</sup> Ej specificerad @ <0,5 A.

**Temperatur**

INTERVALL och UPPLÖSNING	Noggrannhet <sup>1) 2) 3)</sup>
-40,0 °C ~ 0,0 °C	1 % + 1,5 °C
0,0 °C ~ 100,0 °C	1 % + 1 °C
100,0 °C ~ 400,0 °C	
-40,0 °F ~ 32,0 °F	1 % + 3 °F
32,0 °F ~ 212,0 °F	1 % + 2 °F
212,0 °F ~ 752,0 °F	

<sup>1)</sup> Noggrannheterna förutsätter att mätarens innertemperatur är samma som omgivningen (isotermisk) för att kompensera korrekt för övergångsspänningar. Vänta tillräckligt länge på det isotermiska steget vid stora ändringar i omgivningstemperaturen. Det kan ta upp till en timme för ändringar > 5 °C (9 °F).

<sup>2)</sup> Typ K-termokopplingsintervall och -noggrannhet ingår ej.

<sup>3)</sup> Efter kontinuerlig mätning av strömmar på 3–10 A via A-ingången, låt enheten nå isotermiskt läge genom att svalna i motsvarande grad i 9–30 minuter så att de angivna noggrannheterna kan upprätthållas.

**Linjefrekvens**

Funktion	Känslighet (sinus RMS)	Intervall
60 mV, 600 mV	50 mV	10 Hz till 50 kHz
6 V	5 V	10 Hz till 50 kHz
60 V	10 V	10 Hz till 50 kHz
600 V	50 V	10 Hz till 1 kHz
600 V VFD	50 V	10–400 Hz
600 $\mu\text{A}$ , 6 000 $\mu\text{A}$	500 $\mu\text{A}$	10 Hz till 5 kHz
60 mA, 600 mA	50 mA	10 Hz till 5 kHz
6 A, 10 A	8 A	50 Hz till 1 kHz

Noggrannhet: 0,03 % + 2s

**FLEX\***

<b>INTERVALL och UPPLÖSNING</b>	<b>Noggrannhet</b>
<b>50–400 Hz</b>	
30,00 A, 300,0 A, 3 000 A	2,0 % + 3s

Ingångsimpedans: 10 M $\Omega$ , 54 pF nominellt

**Beröringsfri spännings-EF-detektering**

Indikator med stapeldiagram		EF-H (hög känslighet)	EF-L (låg känslighet)
DMM-läge	IGM-läge	Typisk spänning (tolerans)	
--	-	20 V (10 V ~ 30 V)	80 V (40 V ~ 150 V)
----	--	40 V (20 V ~ 60 V)	160 V (80 V ~ 300 V)
-----	---	80 V (40 V ~ 150 V)	320 V (160 V ~ 450 V)
-----	----	160 V (80 V ~ 300 V)	640 V (320 V ~ 900 V)
-----	-----	320 V (>320 V)	1 000 V (>950 V)

Indikering: Stapeldiagramsegment & summertoner proportionella mot fältstyrkan

Detekteringsfrekvens: 50/60 Hz

Detekteringsantenn: Ovanpå mätaren

## 10. Teknisk support

Huvudwebbplats	<a href="http://www.flir.com/test">http://www.flir.com/test</a>
Webbplats för teknisk support	<a href="http://support.flir.com">http://support.flir.com</a>
E-postadress för teknisk support	TMSupport@flir.com
E-post för service och reparationssupport	Repair@flir.com
Supporttelefon	+1 855-499-3662 alternativ 3 (avgiftsfritt)

# 11. Garantier

## 11.1 FLIR avbildningsprodukt för testning och mätning med 10 års garanti

Grattis! Du ("Köparen") är nu ägare till en världsklassig FLIR Imaging Test och Mät-produkt. En kvalificerad FLIR Imaging Test och mät-produkt ("Produkten") köpt antingen direkt från FLIR Commercial Systems Inc. och dotterbolag (FLIR) eller från en auktoriserad FLIR-distributör som Köparen registrerar on-line med FLIR är berättigad till täckning under FLIR: s branschledande 10-10 Begränsade Garanti, föremål för villkoren i det här dokumentet. Denna garanti gäller endast för inköp av kvalificerade produkter (se nedan) som köps efter september 2015 och endast för den ursprungliga köparen av produkten.

LÄS DETTA DOKUMENT NOGA; DET INNEHÅLLER VIKTIG INFORMATION OM DE PRODUKTER SOM UPPFYLLER KRAVEN FÖR TÄCKNING ENLIGT 10-10 BEGRÄNSAD GARANTI, KÖPARENS ÅTAGANDEN, HUR MAN AKTIVERAR GARANTIN, GARANTITÄCKNING, OCH ANDRA VIKTIGA VILLKOR, UNDANTAG OCH FRISKRIVNINGAR.

- 1. PRODUKTREGISTRERING.** För att kvalificera sig för FLIR: s 10-10 Begränsade Garanti måste köparen helt registrera produkten direkt hos FLIR on-line på [www.flir.com](http://www.flir.com) inom sextio (60) dagar från den dag produkten köptes av den första detaljhandelskunden ("Inköpsdatumet"). PRODUKTER SOM INTE ÄR REGISTRERADE ON-LINE INOM SEXTIO (60) DAGAR FRÅN INKÖPSDATUMET ELLER PRODUKTER SOM INTE UPPFYLLER KRAVEN FÖR 10-10 GARANTIN KOMMER ATT HA EN BEGRÄNSAD ETT ÅRS GARANTI FRÅN INKÖPSDATUM.
- 2. GODKÄNDA PRODUKTER.** Vid registreringen kan en förteckning över termiska Imaging test och mät-produkter som berättigar till täckning under FLIR: 10-10 Garanti hittas på [www.flir.com/testwarranty](http://www.flir.com/testwarranty)
- 3. GARANTITIDER.** 10-10 Begränsad Garanti har två separata perioder av garanti ("Garantiperioden"), beroende på vilken del av Imaging Test och mät-produkten:

Produktkomponenter garanteras under en period av tio (10) år från inköpsdatumet;

Värmebildsensorn garanteras under en period av tio (10) år från inköpsdatumet.

Produkter som repareras eller byts ut under garantiperioden täcks av 10-10 garantin för etthundraåttio dagar (180) dagar från dagen för returförändelse från FLIR eller återstående löptid av garantiperioden, beroende på vilket som är längre.

- 4. BEGRÄNSAD GARANTI.** I enlighet med dessa regler och villkor för denna 10-10 Begränsade Garanti, och undantag exkluderade eller friskrivna i detta dokument, garanterar FLIR att, från inköpsdatumet, alla helt registrerade Produkter överensstämmer med FLIR:s publicerade Produktspecifikationer och är fria från defekter i material och utförande under gällande Garantiperiod. KÖPARENS ENDA GOTTGÖRELSE ENLIGT DENNA GARANTI, VID FLIR: s EGNA GOTTFINNANDE, ÄR REPERATIONEN ELLER UTBYTET AV DEFEKTA PRODUKT PÅ ETT SÄTT, OCH GENOM ETT SERVICE-CENTER, AUKTORISERAT AV FLIR. OM DENNA GOTTGÖRELSE ANSES VARA OTILLRÄCKLIG, SKA FLIR ÅTERBETALA KÖPARENS BETALDA INKÖSPRIS OCH INTE LÄNGRE HA NÅGRA SOM HELST SKYLDIGHETER ELLER ANSVAR.

- 5. GARANTIUNDANTAG OCH FRISKRIVNINGAR.** FLIR GER INGEN ANNAN GARANTI, PÅ NÅGOT SÄTT, GÄLLANDE PRODUKTERNA. ALLA ANDRA GARANTIER, UTTRYCKTA ELLER UNDERFÖRSTÅDDA, INKLUSIVE MEN INTE BEGRÄNSAT TILL UNDERFÖRSTÅDDA GARANTIER GÄLLANDE SÄLJBARHET, LÄMPLIGHET FÖR ETT SPECIFIKT SYFTE (ÄVEN OM KÖPAREN HAR MEDDELAT FLIR OM DESS AVSEDDA ANVÄNDNING FÖR PRODUKTEN), OCH ICKE-INTRÅNG ÄR UTTRYCKLIGT EXKLUDERADE FRÅN DETTA AVTAL.

DENNA GARANTI EXKLUDERAR UTTRYCKLIGEN PRODUKTUNDERHÅLL, OCH MJUKVARU-UPPDATERINGAR. FLIR FRISKRIVER SIG VIDARE UTTRYCKLIGEN FRÅN GARANTITÄCKNING DÄR DEN PÅSTÄDDA BRISTANDE ÖVERENSSTÄMMELSEN ÄR TILL FÖLJD AV NORMALT SLITAGE ANNAT ÄN SENSORER, ÄNDRING, MODIFIKATION, REPERATION, FÖRSÖK TILL REPARATION, FELAKTIG ANVÄNDNING, FELAKTIGT UNDERHÅLL, FÖRSUMMELSE, MISSBRUK, FELAKTIG FÖRVARING, UNDERLÅTENHET ATT FÖLJA PRODUKTENS INSTRUKTIONER, SKADA (OAVSETT FRÅN OLYCKA ELLER ANNAT), ÄR ANNAN FELAKTIG SKÖTSEL OCH HANTERING AV PRODUKTERNA ORSAKAD AV NÅGON ANNAN ÄN FLIR ELLER FLIR: s UTTRYCKLIGT AUKTORISERADE UTSEDDA.

DETTA DOKUMENT INNEHÅLLER HELA GARANTIAVTALET MELLAN KÖPAREN OCH FLOR OCH ERSÄTTER ALLA TIDIGARE GARANTIFÖRHANDLINGAR, AVTAL, LÖFTEN OCH ÖVERENSKOMMELSER MELLAN KÖPARE OCH FLIR. DENNA GARANTI FÅR INTE ÄDRAS UTAN SKRIFTLIGT TILLSTÅND FRÅN FLIR.

- 6. GARANTI-RETUR, REPARATION OCH UTBYTE.** För att vara berättigad till garantireparation eller utbyte, ska köparen meddela FLIR inom trettio (30) dagar efter upptäckten av en uppenbar defekt i material eller utförande. Innan Köparen kan returnera en produkt för garantiservice eller reparation, måste köparen först få ett återmaterial-tillstånd (RMA-nummer) från FLIR. För att erhålla RMA-numret måste Ägaren uppvisa det ursprungliga inköpsbeviset. För ytterligare information, för att meddela FLIR om en uppenbar defekt i material eller utförande, eller för att erhålla ett RMA-nummer, besök [www.flir.com](http://www.flir.com). Köparen är ensamt ansvarig för att följa alla RMA-instruktioner från FLIR inklusive men inte begränsat till tillräcklig förpackning av produkten för

försändelse till FLIR och för paketerings- och fraktkostnader. FLIR betalar försändelsen till Köparen för alla Produkter som FLIR reparerar eller byter ut under garanti.

FLIR reserverar rätten att avgöra, till eget gottfinnande, om en returnerad Produkt täcks av garantin. Om FLIR avgör att returnerad Produkt ej täcks av garantin eller annars är exkluderad från garantin, kan FLIR debitera Köparen med en rimlig hanteringsavgift och returnera Produkten till Köparen till Köparens bekostnad, eller erbjuda Köparen alternativet att hantera Produkten som en icke-garanti-retur. FLIR ska inte vara ansvariga för eventuellt data, bilder eller annan information som kan finnas lagrad på den returnerade Produkten som inte finns i Produkten vid inköpstillfället. Det är Köparens ansvar att spara eventuell och all data innan retur av Produkten för garantiservice.

**7. ICKE-GARANTI-RETUR.** Köparen kan begära att FLIR utvärderar och servar eller reparerar en Produkt som ej täcks av garantin, vilket FLIR kan samtycka till efter eget gottfinnande. Innan Köparen returnerar en Produkt för icke-garanti-utvärdering och reparation, måste köparen kontakta FLIR genom att besöka [www.flir.com](http://www.flir.com) för att begära en utvärdering och erhålla ett RMA-nummer. Köparen är ensamt ansvarig för att följa alla RMA-instruktioner från FLIR inklusive men inte begränsat till tillräcklig förpackning av produkten för försändelse till FLIR och för paketerings- och fraktkostnader. Vid mottagande av en auktoriserad icke-garanti-retur, kommer FLIR att utvärdera Produkten och kontakta Köparen angående genomförbarheten och kostnader och avgifter i samband med Köparens begäran. Köparen är ansvarig för de rimliga kostnaderna av FLIR:s utvärdering, för kostnaderna för alla reparationer och service auktoriserad av Köparen och för kostnaden för paketering och retur av Produkten till Köparen.

All icke-garanti-reparation av en Produkt är garanterad av FLIR i etthundraåttio (180) dagar från datumet för retur för att vara fri från defekter i material och utförande endast, föremål för alla begränsningar, undantag och friskrivningar i detta dokument.



---

Corporate Headquarters  
FLIR Systems, Inc.  
2770 SW Parkway Avenue  
Wilsonville, OR 97070  
USA  
Telefon: +1 503-498-3547

**Kundtjänst**

Webbplats för teknisk support  
E-post för teknisk support  
E-post för service och reparation  
Telefon, kundsupport

<http://support.flir.com>  
[TMSupport@flir.com](mailto:TMSupport@flir.com)  
[Repair@flir.com](mailto:Repair@flir.com)  
+1 855-499-3662 alternativ 3 (avgiftsfritt)

Publikations-ID: DM166-sv-SE  
Release: AA  
Releasedatum: Oktober 2017  
Språk: sv-SE