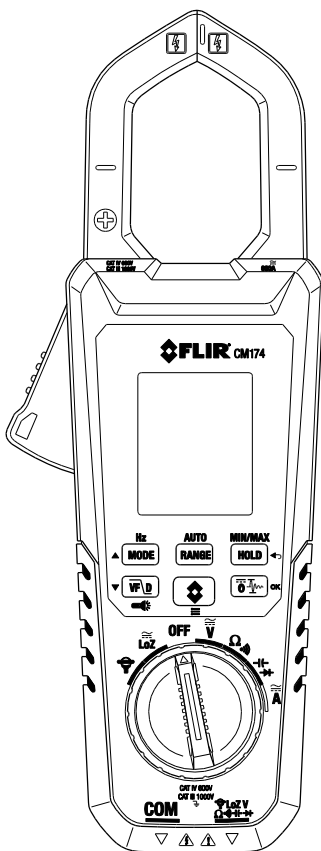


**FLIR CM174****BILDERFASSUNGS-ZANGENMESSGERÄT mit  
IGMTM****TRUE-RMS 600 A AC/DC ZANGENMESSGERÄT**

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>VERZICHTSERKLÄRUNG</b>	<b>4</b>
1.1	Urheberrechte	4
1.2	Qualitätsgarantie	4
1.3	Unterlagen	4
1.4	Entsorgung elektronischer Geräte	4
<b>2.</b>	<b>SICHERHEITSHINWEISE</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>7</b>
3.1	Hauptmerkmale	7
<b>4.</b>	<b>BESCHREIBUNG DES MESSGERÄTES</b>	<b>8</b>
4.1	Aufbau des Messgeräts	8
4.2	Funktionsschalter	9
4.3	Funktionstasten	9
4.4	Displaysymbole und Anzeigen	10
4.5	Wärmebildanzeige	12
4.6	Display des Zangenmessgeräts	12
<b>5.</b>	<b>BETRIEB</b>	<b>13</b>
5.1	Messgerät einschalten	13
5.1.1	Abschaltautomatik (APO)	13
5.2	Automatischer/manueller Bereichswahlmodus	13
5.3	HOLD-Modus	13
5.4	Strom- und Spannungsmessungen	14
5.4.1	Grundlegende Spannungsmessungen	14
5.4.2	„Lo Z“ Spannungsmessungen	14
5.4.3	Grundlegende Strommessungen	15
5.4.4	Erweiterte Funktionsmodi	16
5.5	Widerstandsmessungen	19
5.6	Durchgangstest	20
5.7	Kapazitätsmessungen	20
5.8	Diodentest (klassischer Modus)	21
5.9	Diodentest (INTELLIGENTER Modus)	22
5.10	Technische Daten der Wärmebildkamera	22

5.10.1 Grundlagen der Wärmebildkamera	23
5.10.2 Programmiermenü	25
5.10.3 Infrarot-Energie und Bilderfassungs-Theorie	28
5.10.4 Emissionsgradfaktoren für gängige Werkstoffe.	29
5.10.5 Korrektur von Konformitätsabweichungen	29
<b>6. WARTUNG</b>	<b>30</b>
6.1 Reinigung und Lagerung	30
6.2 Ersetzen der Batterien	30
6.2.1 Entsorgung von elektronischen Altgeräten	30
<b>7. TECHNISCHE DATEN</b>	<b>31</b>
7.1 Allgemeine Daten	31
7.2 Technische Daten der Wärmebildkamera	32
7.3 Elektrische Kenndaten	33
<b>8. TECHNISCHE BERATUNG:</b>	<b>36</b>
<b>9. GEWÄHRLEISTUNG</b>	<b>37</b>

# 1. Verzichtserklärung

---

## 1.1 Urheberrechte

© 2015-2017, FLIR Systems, Inc. Alle Rechte weltweit vorbehalten. Teile der Software, einschließlich des Quellcodes, dürfen ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von FLIR Systems in keiner Weise und in keiner Form elektronisch, magnetisch, optisch, manuell oder anderweitig vervielfältigt, weitergegeben, kopiert oder in andere Sprachen bzw. Computersprachen übersetzt werden.

Die Unterlagen dürfen ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von FLIR Systems weder ganz noch auszugsweise kopiert, fotokopiert, vervielfältigt, übersetzt oder auf elektronische Datenträger jeglicher Art oder in eine maschinenlesbare Form übertragen werden.

Namen und Zeichen auf den hier vorgestellten Produkten sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen von FLIR Systems und/oder deren Niederlassungen. Alle anderen hier genannten Warenzeichen, Warennamen oder Firmennamen werden nur für Kennzeichnungszwecke verwendet und sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

## 1.2 Qualitätsgarantie

Das Qualitätsmanagementsystem, unter dem diese Produkte entwickelt und hergestellt werden, wurde gemäß der Norm ISO 9001 zertifiziert.

FLIR Systems hat sich einer Strategie der kontinuierlichen Entwicklung verpflichtet. Daher behalten wir uns das Recht vor, Änderungen und Verbesserungen an Produkten ohne Vorankündigung vorzunehmen.

## 1.3 Unterlagen

Die aktuellsten Bedienungsanleitungen und Ankündigungen finden Sie im Download-Bereich unserer Webseite: <http://support.flir.com>. Die Online-Registrierung dauert nur wenige Minuten. Im Download-Bereich finden Sie außer den aktuellsten Bedienungsanleitungen für unsere anderen Produkte auch Bedienungsanleitungen für ältere und überholte Produktmodelle.

## 1.4 Entsorgung elektronischer Geräte



Wie andere elektronische Geräte auch, muss dieses Produkt umweltgerecht und gemäß geltenden Vorschriften für elektronische Geräte entsorgt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihren FLIR Systems Vertreter.

## 2. Sicherheitshinweise

---

### Sicherheitshinweise

- Vor der Bedienung eines Geräts müssen Sie alle Anweisungen, Gefahrenhinweise, Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Anmerkungen lesen, verstehen und befolgen.
- FLIR Systems behält sich das Recht vor jederzeit ohne Vorankündigung Modelle, Teile, Zubehör und andere Artikel aus dem Programm zu streichen oder technische Daten zu verändern.
- Wenn das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterien.






### Warnhinweise

- Bedienen Sie nicht das Gerät, wenn Sie nicht über das entsprechende Wissen verfügen. Formale Qualifikationen und/oder nationale Gesetzgebung für die elektrotechnischen Prüfungen können beantragt werden. Unsachgemäßer Gebrauch dieses Messgeräts kann zu Schäden am Gerät, Stromschlägen, Verletzungen oder zum Tod führen.
- Starten Sie nicht den Messvorgang, bevor Sie den Funktionsschalter auf die richtige Position eingestellt haben. Nichtbefolgen kann zu Schäden am Messgerät und zu Verletzungen führen.
- Wechseln Sie nicht zur Strom- oder Widerstandsmessung, wenn Sie eine Spannung messen. Dies kann zu Schäden am Messgerät und zu Verletzungen führen.
- Messen Sie keinen Strom in einem Stromkreis, wenn die Spannung größer als 1000 V ist. Dies kann Schäden am Messgerät und zu Verletzungen führen.
- Trennen Sie vor dem Wechseln der Messbereiche stets die Messleitungen von dem zu prüfenden Stromkreis. Nichtbefolgen kann zu Schäden am Messgerät und zu Verletzungen führen.
- Ersetzen Sie keine Batterien, ohne zuvor die Messleitungen zu trennen. Dies kann zu Schäden am Messgerät und zu Verletzungen führen.
- Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn die Messleitungen und/oder das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweisen. Das kann zu Verletzungen führen.
- Gehen Sie bei der Durchführung von Messungen mit großer Sorgfalt vor, wenn die Spannungen größer als 25 VAC rms oder 35 VDC sind. Bei diesen Spannungen besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Nichtbefolgen kann zu Verletzungen führen.
- Trennen Sie vor Messungen an Dioden, Widerständen oder Durchgangstests die Stromversorgung von anderen zu prüfenden Geräten und entladen Sie alle Kondensatoren. Nichtbefolgen kann zu Verletzungen führen.
- Halten Sie Kinder vom Messgerät fern. Das Messgerät beinhaltet gefährliche Komponenten sowie kleine Bestandteile, die von Kindern verschluckt werden können. Suchen Sie unverzüglich einen Arzt auf, wenn ein Kind einen solchen Gegenstand verschluckt hat. Nichtbefolgen kann zu Verletzungen führen.
- Lassen Sie niemals Kinder mit den Batterien und/oder dem Verpackungsmaterial spielen. Diese können für Kinder gefährlich sein, wenn sie als Spielzeug benutzt werden.
- Ausgelaufene oder beschädigte Batterien nur mit Handschuhen anfassen. Nichtbefolgen kann zu Verletzungen führen.
- Batterien nicht kurz schließen. Dies kann zu Schäden am Messgerät und zu Verletzungen führen.
- Werfen Sie Batterien nicht in ein Feuer. Das kann zu Verletzungen führen.

## Vorsichtsmaßnahmen

Verwenden Sie das Gerät nicht für Verfahren, für die es nicht vorgesehen ist. Dies kann zu einer Beschädigung der Schutzfunktion führen.

	Dieses, direkt mit einem anderen Symbol oder Terminal angezeigte Symbol bedeutet, dass der Benutzer detaillierte Angaben in der Bedienungsanleitung nachschlagen muss.
	Dieses Symbol neben einem Anschluss weist darauf hin, dass bei normaler Benutzung gefährliche Spannungen anliegen können.
	Doppelisolierung.



Die UL-Zertifizierung ist kein Indiz oder Nachweis für die Genauigkeit des Messgeräts.



**IEC 60825-1 Ed. 2 (2007)**

**VORSICHT:** Steuerungen oder Einstellungen anders als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben können zur Freisetzung gefährlicher Strahlung führen.

## Behördliche Zulassungen



## 3. Einführung

---

Vielen Dank für die Wahl des FLIR CM174 Zangenmessgeräts. Das CM174 ist eine True RMS 600 A AC/DC-Zangenmessgerät mit radiometrischem Lepton-Wärmebildsystem, integriertem VFD-Modus, Einschaltstrom-Messung und einem Lo Z-Modus zum Eliminieren von „Geisterspannungen“. Das Gerät wird vollständig getestet sowie kalibriert ausgeliefert und bietet bei ordnungsgemäßer Verwendung jahrelange, zuverlässige Dienste.

### 3.1 Hauptmerkmale

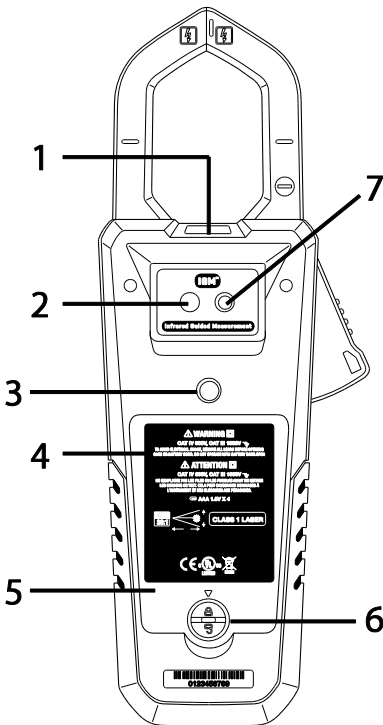
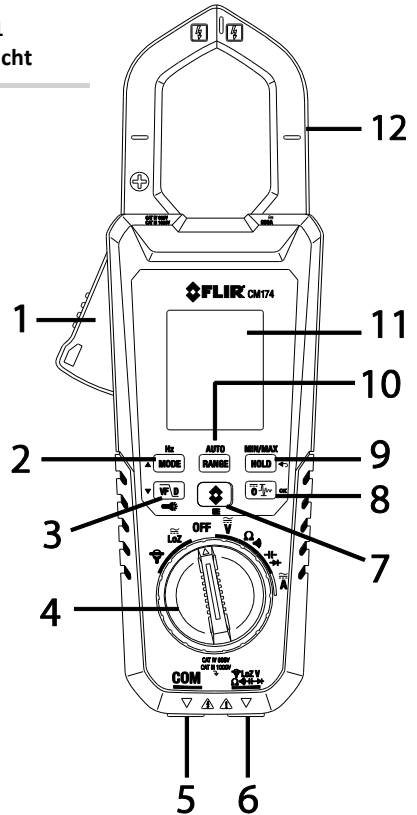
- LCD-Farbdisplay mit 6000 Pixeln
- IGM™ (Infrarotgeführte Messung) Wärmebildsystem
- Arbeitslichter
- True RMS AC/DC 600 A und automatische Bereichswahl
- True RMS AC/DC 1000 V und automatische Bereichswahl
- Frequenz AC-Bandbreite (45-400 Hz)
- Frequenz-Messungen bis zu 60 kHz
- Flex-Zangenadaptereingang für FLIR TA72\_TA74 Zangenadapter
- Widerstands- und Durchgangsmessungen
- Kapazitäts- und Diodenmessungen
- Data HOLD (Werte einfrieren)
- Einschaltstrom
- DCA-Nullungsfunktion
- Low Z (Impedanz) Modus
- Speicher für minimale/maximale Messwerte
- Integrierter VFD-Modus (Tiefpassfilter)
- Abschaltautomatik (kann deaktiviert oder auf 1, 2, 5 oder 10 Minuten voreingestellt werden)
- Zangenöffnung 35 mm (1,38 ")
- Batteriefachdeckel mit gut zugänglichem Verschlussmechanismus
- SicherheitskategorieEinstufung: CAT IV-600 V, CAT III-1000 V

# 4. Beschreibung des Messgerätes

## 4.1 Aufbau des Messgeräts

1. Zangen-Öffnungshebel
2. Taste MODE/Hz/Pfeil aufwärts
3. Taste VFD/Arbeitslicht/Pfeil abwärts
4. Funktionsschalter
5. COM (negative -) Eingangsbuchse für Messspitze
6. Positive (+) Eingangsbuchse für Messspitze
7. Taste IGM-Wärmebildmodus
8. Taste DCA-Null/Einschaltstrom/OK
9. Taste MIN/MAX HOLD
10. Taste AUTO/RANGE (automatische Bereichswahl)
11. Farb-TFT-Display
12. Messzange

Abb. 4-1  
Vorderansicht









1. Arbeitslicht
2. Objektiv für Wärmebildkamera
3. Stativhalterung
4. Warnung und Informationstext
5. Batteriefach
6. Batteriefachverriegelung
7. Objektiv des Laserpointers





Abb. 4-2 Rückansicht





## 4.2 Funktionsschalter

	Wählen Sie diese Stellung zum Anschluss eines FLIR Flex-Zangenadapters.
	Wählen Sie diese Stellung zum Messen im Modus „Niedrige Impedanz“.
<b>OFF</b>	Wählen Sie diese Stellung zum Ausschalten des Messgeräts (vollständiger Energiesparmodus).
	Wählen Sie diese Stellung zur Messung von Wechsel-/Gleichspannung über die Messspitzeneingänge.
	Das Messgerät kann über die Messspitzeneingänge den Widerstand und den Durchgang messen. Die Art der Messung wird mit der Taste MODE ausgewählt.
	Das Messgerät kann über die Messspitzeneingänge Kapazitäten messen und Dioden prüfen. Die Art der Messung wird mit der Taste MODE ausgewählt.
	Gleich- oder Wechselstrom. Das Messgerät kann Strom über die Messzangen messen.






## 4.3 Funktionstasten

	Wählt Wechselstrom oder Gleichstrom in den Spannungs-/Strommodi aus. Wählt Diode oder Kapazität, Durchgang oder Widerstand aus. Wählt Frequenz in den Wechselspannungs-/Wechselstrom-/FLEX-Modi aus. Verwenden Sie die Pfeiltaste „nach oben“ zur Navigation in den Menüs.
	Auswahl des automatischen oder manuellen Bereichswahlmodus, siehe Abschnitt 5.2 <i>Automatischer/manueller Bereichswahlmodus</i> Drücken Sie die Taste im manuellen Modus, um den Bereich (Skala) zu wechseln. Halten Sie die Taste länger als 2 Sekunden gedrückt, um vom manuellen zum automatische Bereichswahlmodus zurückzukehren.
	Wechselt den Modus zwischen normal und Data Hold, siehe Abschnitt 5.3 <i>Hold-Modus</i> Halten Sie die Taste zum Aktivieren/Deaktivieren des MIN/MAX-Modus länger 2 Sekunden gedrückt. Verwenden Sie die Taste als RÜCKKEHR/ZURÜCK-Taste in den Menüs.
	Drücken Sie die Taste zum Aktivieren/Deaktivieren des VFD-Modus. Halten Sie die Taste zum Ein- oder Ausschalten des Arbeitslichts länger 2 Sekunden gedrückt.

	Verwenden Sie die Pfeiltaste „nach unten“ zur Navigation in den Menüs.
	Drücken Sie die Taste zum Aufrufen oder Verlassen des IGM-Wärmebildmodus. Halten Sie die Taste zum Aufrufen des Programmiermenüs länger 2 Sekunden gedrückt.
	Setzen Sie im DCA-Modus mit der Taste das Display auf Null. Drücken Sie die Taste im ACA-Modus, um den Einschaltstrommodus zu aktivieren oder deaktivieren. Bestätigen (OK) Sie die Menüpunkte.

#### 4.4 Displaysymbole und Anzeigen

	Weist darauf hin, dass das Messgerät die maximalen Messwerte anzeigt.
	Weist darauf hin, dass das Messgerät die minimalen Messwerte anzeigt.
	Zeigt an, dass das Messgerät sich im automatischen Bereichswahlmodus befindet.
	Zeigt an, dass das Messgerät sich im Hold-Modus befindet.
	Zeigt den Status der Batteriespannung an.
	Zeigt an, dass die Abschaltautomatik aktiviert wurde.
	Zeigt an, dass die gemessene Spannung größer als 30 V DC oder AC RMS ist.
	Zeigt an, dass das Messgerät Wechselstrom oder -spannung misst.
	Zeigt an, dass das Messgerät Gleichstrom oder -spannung misst.
	Zeigt an, dass die Durchgangsfunktion aktiviert ist.
	Zeigt an, dass die Diodentestfunktion aktiviert ist.
$\Omega$	Symbol für Ohm. Maßeinheit für Widerstand und Durchgang.
<b>A</b>	Maßeinheit für Strom (A oder Ampere)
<b>V</b>	Volt. Maßeinheit für Spannung.
<b>F</b>	Farad. Maßeinheit für Kapazität.

<b>Hz</b>	Hertz. Maßeinheit für die Frequenz.
<b>k</b>	10 <sup>3</sup> (Kilo).
<b>m</b>	10 <sup>-3</sup> (Milli).
<b>μ</b>	10 <sup>-6</sup> (Micro).
	Symbol für VFD-Modus.
	Symbol für DC-Nullmodus.
	Symbol für Einschaltstrom-Modus.
	Symbol für den FLEX-Zangenadapter (FLIR TA72_TA74).
<b>100 mV/A</b>	Symbol für 100 mV/Stromzangenadapter.
<b>LoZ</b>	Symbol für Lo Z-Modus.
<b>ε</b>	Emissionsgrad
	Balkengrafik
<b>OL</b>	Warnung „Außerhalb des zulässigen Bereichs“

## 4.5 Wärmebildanzeige

Drücken Sie die Taste IGM zum Öffnen der Wärmebilderfassung. Schlagen Sie in Abschnitt 5.10 für detaillierte Anweisungen zu den IR-Wärmebilderfassungsfunktionen nach. Beachten Sie die Displayinformationen des Zangenmessgeräts auf dem Wärmebild-Beispielbildschirm Abb. 4-3.

1. Temperaturmessung
2. Wärmebild
3. Symbol der automatischen Bereichswahl
4. Hochspannungsalarm
5. Spannungsmessung
6. Batteriestatus
7. Abschaltautomatik ist aktiviert
8. Fadenkreuz
9. Skala der Farbpalette
10. Emissionsgradeinstellung

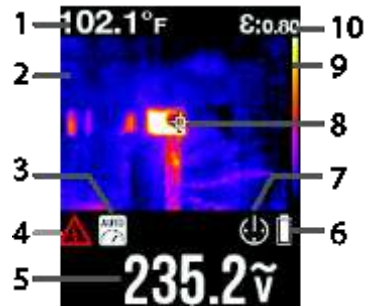


Abb. 4-3- Wärmebild

\*Während sich der Messwert stabilisiert, zeigt der Temperatur-Anzeigebereich Striche an.

## 4.6 Display des Zangenmessgeräts

1. Hochspannungsalarm
2. MAX-Messwert
3. Digitale Darstellung des Messwerts
4. Balkendiagramm-Darstellung des Messwerts
5. Zangenadapter-Symbol
6. Tiefpassfiltersymbol (VFD-Modus)
7. Einschaltstrom-Modus
8. Symbol für DCA-Nullmodus
9. Maßeinheit
10. MIN-Messwert
11. Batteriestatus
12. Abschaltautomatik (APO)
13. Symbol Data Hold
14. Symbol der automatischen Bereichswahl

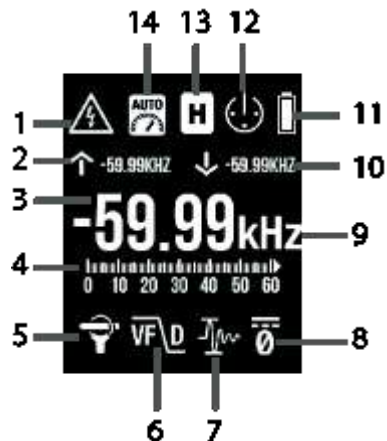


Abb. 4-4 Display des Zangenmessgeräts

## 5. Betrieb

---


**Hinweis:** Vor der Bedienung eines Geräts müssen Sie alle Anweisungen, Gefahrenhinweise, Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Anmerkungen lesen, verstehen und befolgen.

**Hinweis:** Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **OFF** (Aus), wenn das Messgerät nicht benutzt wird.


**Hinweis:** Schließen Sie beim Verbinden der Messleitungen mit dem zu prüfenden Gerät zuerst die negative vor der positiven Messleitung an. Trennen Sie beim Entfernen der Messleitungen zuerst die positive vor der negativen Messleitung.

### 5.1 Messgerät einschalten

1. Stellen Sie den Funktionsschalter zum Einschalten in eine beliebige Stellung.


2. Wenn die Batteriestatusanzeige  auf eine niedrige Batteriespannung hinweist oder das Messgerät sich nicht einschalten lässt, ersetzen Sie die Batterien. Siehe Abschnitt 6.2 *Batterien ersetzen*.

#### 5.1.1 Abschaltautomatik (APO)


Das Messgerät wechselt automatisch nach 10 Minuten Inaktivität in den Schlafmodus. Das Messgerät piept vor dem Abschalten drei Mal. Um Abschalten des Messgeräts zu verhindern, drücken Sie eine beliebige Taste oder drehen Sie den Funktionsschalter. Der Timeout der Abschaltautomatik wird dann zurückgesetzt. Deaktivieren Sie APO (oder den APO-Timer) im Programmiermenü (siehe Abschnitt 5.10.2 Programmiermenü). Wenn APO aktiviert wurde, wird das APO-Symbol  angezeigt.

### 5.2 Automatischer/manueller Bereichswahlmodus


Im automatischen Bereichswahlmodus wählt das Messgerät automatisch den am besten geeigneten Messbereich. Im manuellen Bereichswahlmodus wird der gewünschte Bereich (Skala) manuell eingestellt.

Der automatische Bereichswahlmodus ist der Standardbetriebsmodus. Wenn mit dem Funktionsschalter eine neue Funktion ausgewählt wird, ist der Ausgangsmodus die automatische Bereichswahl und die Anzeige  erscheint.

Drücken Sie zum Aufrufen des manuellen Bereichswahlmodus die Taste **RANGE**. Drücken Sie zum Wechseln des Bereichs die Taste **RANGE**, bis der gewünschte Bereich angezeigt wird.

Halten Sie für die Rückkehr von der automatischen zur manuellen Bereichswahl die Taste **RANGE** gedrückt, bis die Anzeige  erscheint.

### 5.3 HOLD-Modus

1. Im Hold-Modus wird der letzte Messwert auf dem Display festgehalten und weiterhin angezeigt.
2. Schalten Sie mit der Taste **HOLD** zwischen normalem und Hold-Modus um. Im Hold-Modus erscheint die Anzeige .

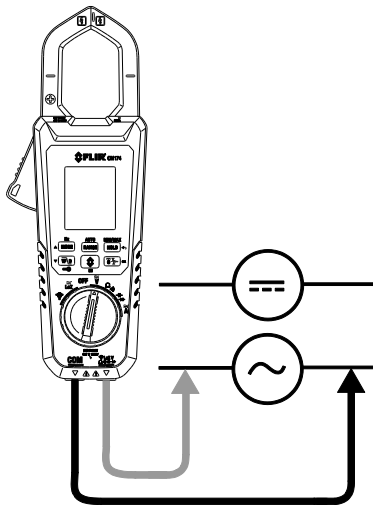
## 5.4 Strom- und Spannungsmessungen

**Hinweis:** Wenn die gemessene Spannung größer als 30 V DC oder AC RMS ist, erscheint die Anzeige



### 5.4.1 Grundlegende Spannungsmessungen

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **V**.
2. Um AC oder DC manuell auszuwählen, drücken Sie die Taste **MODE**.
3. Drücken Sie zur manuellen Auswahl des Messebereichs (Skala) wiederholt die Taste **RANGE**. Beachten Sie Abschnitt 5.2 *Automatischer/manueller Bereichswahlmodus*.
4. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die negative COM-Buchse und stecken Sie die rote Messleitung in die positive V-Buchse.
5. Verbinden Sie die Prüfspitzen parallel mit dem zu prüfenden Bauteil.
6. Lesen Sie den Spannungswert auf dem Display ab.




**Abb. 5.1** Spannungsmessungen

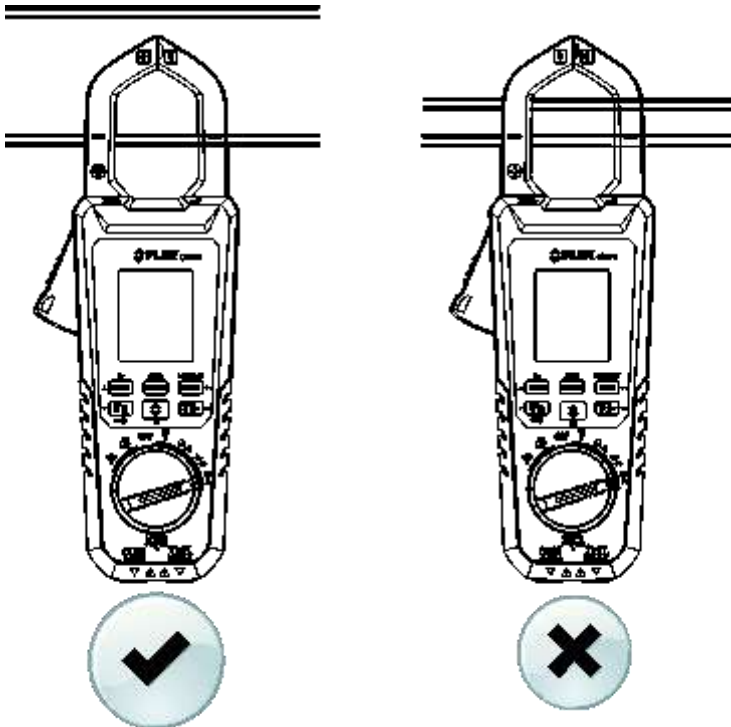
### 5.4.2 „Lo Z“ Spannungsmessungen

Wenn der Funktionsschalter auf die Position **LoZ** gestellt wird, aktiviert das Messgerät eine Schaltung mit niedriger Impedanz, die Geisterspannungen eliminiert. Die niedrige Impedanz beträgt ca. 2,5 k $\Omega$ . Um Spannungsmessungen im „Lo Z“-Modus durchzuführen, wählen Sie die Funktionsschalterstellung **LoZ** und folgen Sie den Anweisungen zur Spannungsmessung im vorigen Abschnitt.

### 5.4.3 Grundlegende Strommessungen

 **WARNUNG** Messen Sie keinen Strom in einem Stromkreis, wenn die Spannung 1000 V überschreitet. Dies kann zu Schäden am Messgerät und zu Verletzungen führen.

Bei der Messung von Strom mit Hilfe der Messzangen darf nur ein Leiter mit den Messzangen umschlossen werden, siehe Abb. 5.2.



**Abb. 5.2** Korrekte und falsche Einrichtung


1. Achten Sie darauf, dass die Messleitungen vom Messgerät getrennt wurden.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **A**.
3. Drücken Sie zur manuellen Auswahl von AC oder DC die Taste **MODE**.
4. Drücken Sie zur manuellen Auswahl des Messebereichs (Skala) wiederholt die Taste **RANGE**. Beachten Sie Abschnitt 5.2 *Automatischer/manueller Bereichwahlmodus*.
5. Drücken Sie den Öffnungshebel zum Öffnen der Messzangen. Umgreifen Sie vollständig einen der Leiter—Beachten Sie Abb. 5.2. Für optimale Resultate sollte sich das Kabel in der Mitte der Messzangen befinden.
6. Lesen Sie den Stromwert auf dem Display ab.

## 5.4.4 Erweiterte Funktionsmodi

Zusätzlich zu den grundlegenden Messungen, die das CM74 durchführen kann, wurde eine Vielzahl an erweiterten Funktionen integriert. Schlagen Sie für weitere Einzelheiten in den folgenden Abschnitten nach.

### 5.4.4.1 Einschaltstrom-Modus

In Einschaltstrommodus zeigt das Messgerät den höchsten AC RMS Strommesswert an, der in den ersten 100 ms nach dem Triggerzeitpunkt (Stromerfassungsschwellwert) erreicht wurde, siehe Abb. 5.3 unten. Der Stromerfassungsschwellwert beträgt 0,5 A für den 60,00 A Bereich und 5,0 A für den 600,0 A Bereich. Der Einschaltstrommodus ist beim Messen von Wechselstrom verfügbar.

1. Verbinden Sie das Messgerät mit dem zu testenden Stromkreis, an dem keine Spannung anliegt.
2. Stellen Sie das Messgerät auf **A**
3. Drücken Sie die Taste Einschaltstrom , um den Einschaltstrommodus zu aktivieren. Das Einschaltstrom-Symbol erscheint auf dem Display.
4. Schalten Sie die Stromversorgung des zu prüfenden Stromkreislaufs ein.
5. Wenn der Schwellwert erreicht ist, zeigt das Messgerät den Mittelwert des Messwerts für die Integrationszeit von 100 ms an.

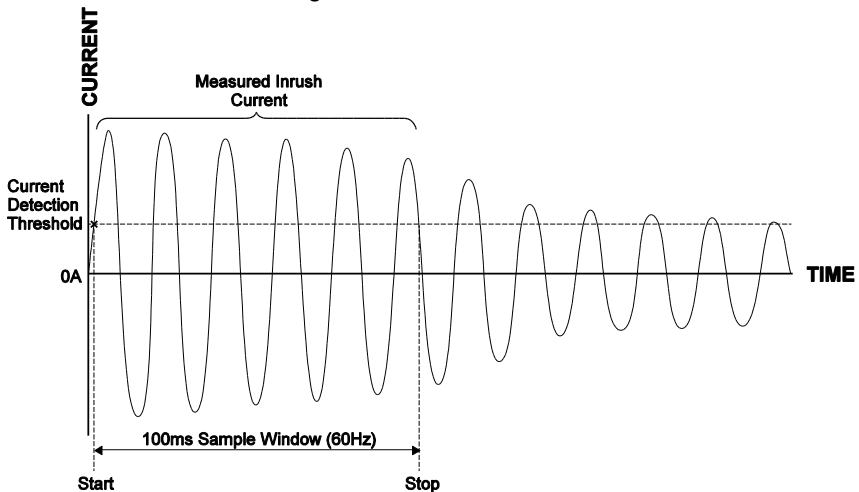



Abb. 5.3 Einschaltstrom

### 5.4.4.2 DCA-Nullmodus

Die DC-Nullungsfunktion entfernt Offset-Werte und verbesserte die Genauigkeit von Gleichstrommessungen.

1. Stellen Sie das Messgerät zum Messen von DCA ein. Stellen Sie sicher, dass sich kein Leiter zwischen den Messzangen befindet.
2. Drücken Sie die Taste DCA-Nullung , um die DCA-Nullung zu aktivieren. Das Display wird auf Null gesetzt.
3. Nehmen Sie die Gleichstrommessungen wie im Abschnitt Strommessungen erklärt vor.



### 5.4.4.3 Frequenzmodus

Im Frequenzmodus misst das Messgerät die Frequenz und zeigt sie an. Der Frequenzmodus ist bei der Messung von Wechselstrom oder -spannung verfügbar.

**Wichtiger Hinweis: Wechseln Sie nicht in den Frequenzmodus, bevor das Messgerät eingerichtet wurde und das Spannungs- oder Stromsignals aktiv misst.**

Halten Sie die Taste MODE gedrückt, um **Hz** auszuwählen und den Frequenzmodus zu aktivieren.

### 5.4.4.4 MIN/MAX-Modus

Das Messgerät erfasst im MIN/MAX-Modus die minimalen und maximalen Messwerte und zeigt diese an. Die Werte werden nur aktualisiert, wenn ein höherer/niedrigerer Wert festgestellt wurde.


1. Halten Sie die Taste **MIN/MAX** gedrückt, um den MIN/MAX-Modus aufzurufen.
2. Der Pfeil nach unten **↓** erscheint und der angezeigte Messwert stellt den niedrigsten Messwert dar, der nach dem ersten Drücken der Taste **MIN/MAX** aufgetreten ist.
3. Der Pfeil nach oben **↑** erscheint und der angezeigte Messwert stellt den größten Messwert dar, der nach dem ersten Drücken der Taste **MIN/MAX** aufgetreten ist.
4. Das Messgerät zeigt weiterhin den Echtzeit Messwert im normalen Displaybereich an.
5. Halten Sie zum Verlassen des MIN/MAX-Modus die Taste **MIN/MAX** länger als 2 Sekunden gedrückt. Das Messgerät kehrt zum Normalbetrieb zurück und der MIN/MAX-Speicher wird zurückgesetzt.

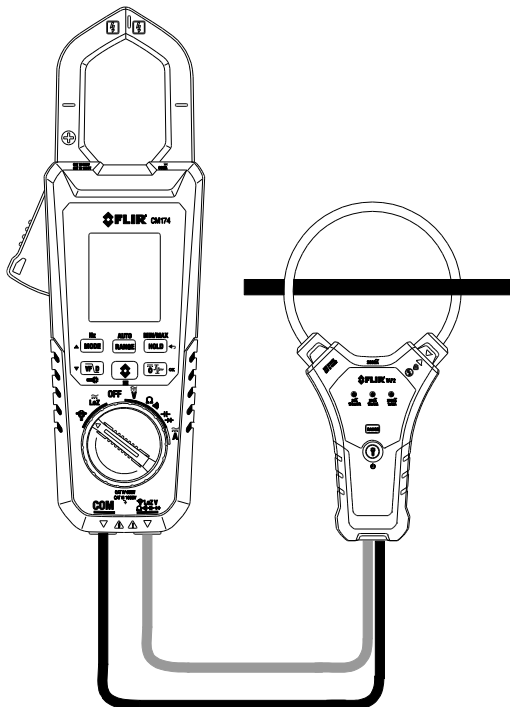
### 5.4.4.5 VFD-Modus (Tiefpassfilter)

Der VFD-Modus eliminiert Hochfrequenzrauschen bei Wechselspannungsmessungen mit einem Tiefpassfilter. Der VFD-Modus ist für Messungen an Anwendungen wie Frequenzumrichter (VFD) und Wechselrichter gedacht. Drücken Sie die Taste VFD, um den VFD-Modus zu aktivieren oder zu deaktivieren. Wenn der Modus aktiviert wurde, wird das VFD-Displaysymbol **VFD** angezeigt.

#### 5.4.4.6 Gebrauch des Flex-Zangenadapters

Die FLIR Zangenadapter (Modelle TA72 und TA74) können an das CM72 oder CM74 angeschlossen werden, um Strommesswerte anzuzeigen, die mit dem FLEX-Zangenadapter erfasst wurden.


1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position .
2. Schließen Sie die Flex-Zange wie abgebildet an.
3. Passen Sie die Bereichseinstellung des Flex-Zangenadapters auf den Bereich des CM174 an. Das CM174 zeigt zur besseren Anpassung die Einstellung des Bereichs (100 mV/A) an.
4. Betreiben Sie die Flex-Zange gemäß den Anweisungen, die mit dem Flex-Zangenmessgerät mitgeliefert wurden.
5. Lesen Sie den Strommesswert der Flex-Zange auf dem Display ab.



**Abb. 5.4** Anschluss eines FLIR Flex-Zangenadapters

## 5.5 Widerstandsmessungen

**Warnung:** Führen Sie keine Widerstandsmessungen durch, bevor nicht der Strom an Widerständen und anderen zu prüfenden Geräten abgeschaltet wurde. Nichtbeachten kann zu Verletzungen führen.

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position  $\Omega$ .
2. Wählen Sie mit der Taste **MODE** den Widerstandsmodus (Das Durchgangssymbol ) darf nicht angezeigt werden).
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die negative COM-Buchse und stecken Sie die rote Messleitung in die positive  $\Omega$ -Buchse.
4. Berühren Sie mit den Spitzen der Messfühler beide Enden des zu prüfenden Messkreises oder der Komponente.
5. Lesen Sie den Widerstandswert auf dem Display ab.



**Abb. 5.5** Widerstands- und Durchgangsmessungen

## 5.6 Durchgangstest

**Warnung:** Führen Sie keine Durchgangstests durch, bevor nicht der Strom an der Komponente, Schaltung oder anderen zu prüfenden Geräten abgeschaltet wurde. Nichtbeachten kann zu Verletzungen führen.

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position  $\bullet\))$ .
2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die negative COM-Buchse und stecken Sie die rote Messleitung in die positive  $\Omega$ -Buchse. Beachten Sie Abb. 5-5 für für ein Anschlussbeispiel.
3. Wählen mit der Taste **MODE** die Funktion Durchgangstest. Die Anzeige  $\bullet\))$  erscheint.
4. Berühren Sie mit den Spitzen der Messfühler beide Enden des zu prüfenden Messkreises oder der Komponente.
5. Wenn der Widerstand kleiner als  $30 \Omega$  ist, ertönt ein akustisches Signal.

## 5.7 Kapazitätsmessungen

**Warnung:** Führen Sie keine Kapazitätsmessungen durch, bevor nicht der Strom an dem Kondensator oder anderen zu prüfenden Geräten abgeschaltet wurde. Nichtbeachten kann zu Verletzungen führen.

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position  $\text{M}\text{F}$ .
2. Wählen Sie mit der Taste **MODE** die Kapazitätsfunktion aus (Das Kondensatorsymbol muss angezeigt werden).
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die negative COM-Buchse und stecken Sie die rote Messleitung in die positive  $\text{M}\text{F}$  Buchse.
4. Berühren Sie mit den Spitzen der Messfühler an beide Enden der zu prüfenden Komponente.
5. Lesen Sie den Kapazitätsmesswert auf dem Display ab.

**Hinweis:** Bei sehr großen Kapazitätswerten können bei der Messung einige Sekunden vergehen, bis sich der endgültige Messwert stabilisiert hat.

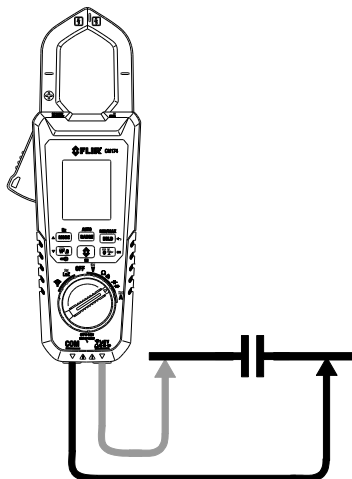


Abb. 5.6 Kapazitätsmessungen

## 5.8 Diodentest (klassischer Modus)

**Warnung:** Führen Sie keine Diodentests durch, bevor nicht der Strom an der Diode oder anderen zu prüfenden Geräten abgeschaltet wurde. Nichtbeachten kann zu Verletzungen führen.

1. Falls nicht bereits ausgewählt, wählen Sie den KLASSISCHEN Diodentestmodus im Programmiermenü (siehe Abschnitt 5.10.2).
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position Diode  $\rightarrow|+$ .
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die negative COM-Buchse und stecken Sie die rote Messleitung in die positive  $\Omega$ -Buchse.
4. Wählen Sie mit der Taste **MODE** die Diodentestfunktion aus. Die Diodenanzeige  $\rightarrow|+$  erscheint.
5. Berühren Sie mit den Spitzen der Messfühler beide Enden des zu prüfenden Diode oder des Halbleiters.
6. Klassischer Diodenmodus: Wenn der Messwert in einer Richtung zwischen 0,40 und 0,80 V liegt und in der entgegengesetzten Richtung OL (Überlastung) angezeigt wird, ist die Komponente in Ordnung. Wenn der Messwert in beiden Richtungen 0 V (kurzgeschlossen) oder in beiden Richtungen OL (offen) angezeigt wird, ist die Komponente defekt.

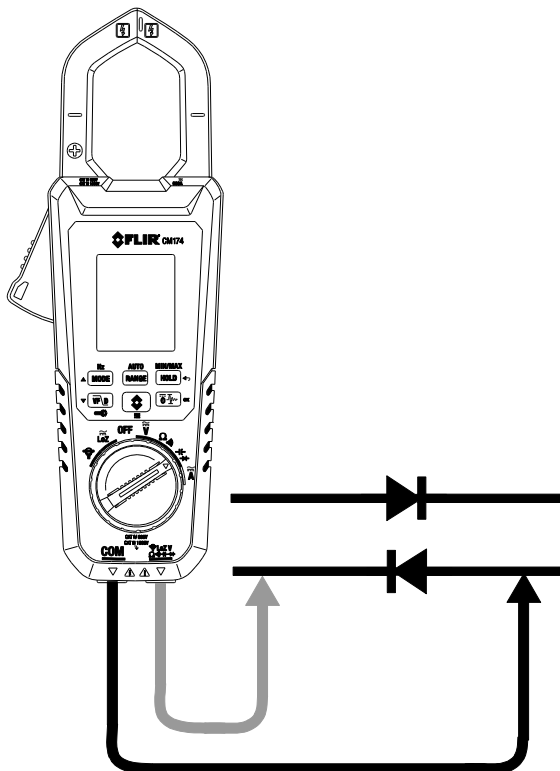


Abb. 5.7 Diodentest

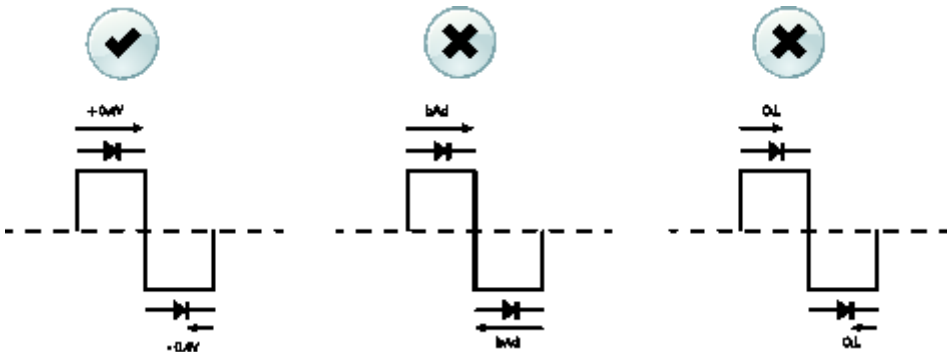
## 5.9 Diodentest (INTELLIGENTER Modus)

**Warnung:** Führen Sie keine Diodentests durch, bevor nicht die Spannung an Kondensatoren und anderen zu prüfenden Geräten abgeschaltet wurde. Nichtbeachten kann zu Verletzungen führen.

1. Falls nicht bereits ausgewählt, wählen Sie den INTELLIGENTEN Diodentestmodus im Programmiermenü (siehe Abschnitt 5.10.2).
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position Diode  $\rightarrow+$ .
3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die negative COM-Buchse und stecken Sie die rote Messleitung in die positive  $\Omega$ -Buchse.
4. Wählen Sie mit der Taste **MODE** die Diodentestfunktion aus. Die Diodenanzeige  $\rightarrow+$  erscheint.
5. Berühren Sie mit den Spitzen der Messfühler beide Enden der zu prüfenden Diode oder des Halbleiterübergangs.
6. Wenn der Messwert zwischen  $\pm 0,40$  und  $+ 0,80$  V liegt, ist die Komponente in Ordnung. Die Anzeige BAD oder O.L weist auf eine defekte Komponente hin.

Im INTELLIGENTEN Diodenmodus prüft das CM174 Dioden mit einem wechselnden Testsignalen, die in beide Richtungen durch die Diode geschickt werden. In diesen Modus kann der Benutzer die Diode prüfen, ohne die Polarität manuell vertauschen zu müssen. Das Display des Messgeräts zeigt  $\pm 0,4$  bis  $0,7$  V für eine gute Diode, **BAD** für eine kurzgeschlossene Diode und **O.L** für eine unterbrochene Diode an. Siehe Abb. 5.7 unten:

**Abb. 5.7** Diodentest im INTELLIGENTEN Modus



## 5.10 Technische Daten der Wärmebildkamera

**Warnung:** Richten Sie den Laserstrahl nicht auf die Augen. Längeres Aussetzen der Strahlung kann zu Verletzungen führen.

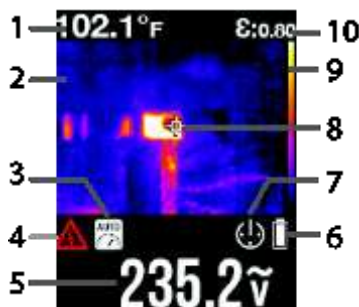
### 5.10.1 Grundlagen der Wärmebildkamera

Im Wärmebildkameramodus kann der Anwender die Temperatur einer anvisierten Oberfläche messen. Dies wird durch die Erfassung der von der zu testenden Oberfläche emittierten Energie erreicht. Ein Wärmebild der zu testenden Oberfläche wird auf die gleiche Weise angezeigt wie mit einzelnen Wärmebildkamera, wobei Farbvarianten die Temperaturänderungen widerspiegeln. Siehe Abschnitt 5.10.3 für eine eingehende Diskussion über Infrarot-Energie und die Wärmebildtheorie. Der Laserpointer und das angezeigt Fadenkreuz unterstützen das Anvisieren der Oberfläche.

- **Drücken Sie zum Öffnen der Wärmebildkamera die Taste IGM.** In Abb. 5-8 ist das Messgerät auf die Farbpalette EISEN eingestellt. Wählen Sie im Programmiermenü weitere Paletten.

Abb. 5-8 Wärmebild

1. Temperaturmessung
2. Wärmebild
3. Symbol der automatischen Bereichswahl
4. Hochspannungsalarm
5. Spannungsmessung
6. Batteriestatus
7. Abschaltautomatik ist aktiviert
8. Fadenkreuz
9. Skala der Farbpalette
10. Emissionsgradeinstellung



- **Die Temperaturmessung (1)** oben links auf dem Display stellt die Temperatur des anvisierten Punkts dar. Beachten Sie, dass während dem Stabilisieren der Temperatur für ca. 30 Sekunden Striche angezeigt werden. Der Laser und das Fadenkreuz (8) können für das präzise Anvisieren verwendet werden (Sie können einzeln im Programmiermenü ein- oder ausgeschaltet werden).
- Der aktuell ausgewählte Wert des **Emissionsgrads (10)** wird rechts oben angezeigt. Ändern Sie die Einstellung des Emissionsgrads im Programmiermenü. Siehe die Emissionsgradtabelle weiter unten in dieser Bedienungsanleitung für eine Liste der Einstellungen für verschiedene Oberflächenstrukturen.
- Die **Temperaturskala (9)** zeigt die Farbpalette für thermische Bilder an. Je heller die Farbe ist, umso höher ist die Temperatur und je dunkler die Farbe ist, umso niedriger ist Temperatur.
- Das **Verhältnis von Entfernung zum Punkt** beträgt für die Kamera 30:1, d. h., das der Messpunkt 30 Mal kleiner ist als die Entfernung des Messgeräts zum Messpunkt (bei einer Entfernung von 76,2 cm ist der Zielpunkt 2,54 cm groß). Siehe Abb. 5-8 für weitere Beispiele.  
Das Sichtfeld (FOV) der Wärmebildkamera beträgt 50 Grad (Ansicht von oben) und 38,6 Grad (Seitenansicht), siehe Abb. 5-9 (a) und (b).

Verwenden Sie zum Anpassen der Wärmebildkamera das Programmiermenü wie in Abschnitt 5.10.2 beschrieben. Führen Sie für den grundlegenden Betrieb folgende Schritte durch:

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf eine beliebige Stellung.
2. Drücken Sie die Taste **IGM** kürzer als 1 Sekunde, um die IGM-Wärmebildkamera einzuschalten. Visieren Sie mit dem Objektiv der Wärmebildkamera (dies befindet sich auf der Rückseite des Messgeräts) den zu messende Bereich an.
3. Das Display zeigt den Temperaturmesswert für den anvisierten Bereich links oben und den Wert des aktuell ausgewählten Emissionsgrads oben rechts an.
4. Im Wärmebildmodus können der Laserpointer und das Display-Fadenkreuz als Hilfen bei Anvisieren verwendet werden. Diese Werkzeuge können im Programmiermenü ein- oder ausgeschaltet werden.
5. Das Messgerät funktioniert im Wärmebildmodus weiterhin als eine normale Messzange, damit jede der elektrischen Funktionen verwendet werden kann. Beachten Sie, dass im Wärmebildmodus die elektrischen Funktionen im unteren Bereich des Displays unterhalb des Wärmebilds angezeigt werden (siehe Abb. 5-8).

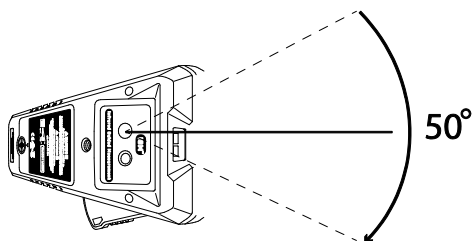
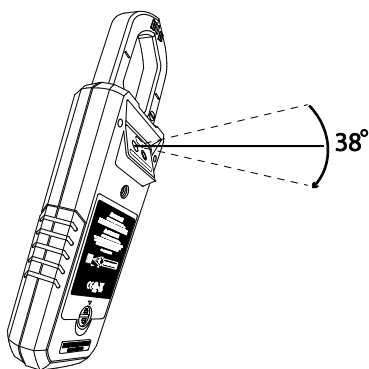
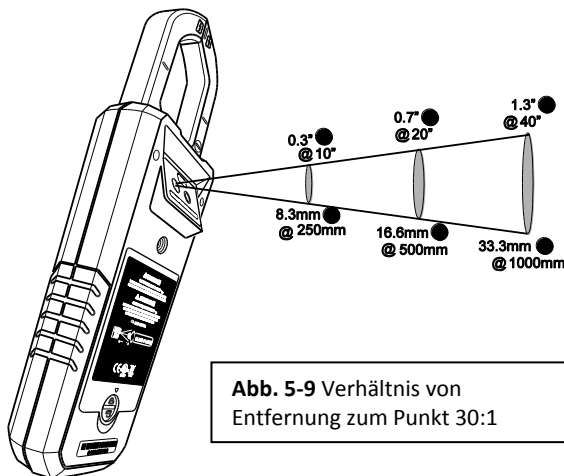


Abb. 5-10 (a) Sichtfeld – Seitenansicht

Abb. 5-10 (b) Sichtfeld – Ansicht von oben



## 5.10.2 Programmiermenü










1. Stellen Sie für den Zugriff auf das Programmiermenü den Funktionsschalter auf eine beliebige Position, um das Messgerät einzuschalten und halten Sie dann die Taste IGM-Taste länger als 3 Sekunden gedrückt. Das Menü sollte jetzt einen Bildschirm anzeigen, ähnlich wie in Abb. 5-11.



**Abb. 5.11** Programmiermenübeispiel

2. Die Menüsymbole befinden sich auf der linken Seite des Displays und die Einstellungen werden auf der rechten Seite angezeigt. Benutzen Sie die Pfeiltasten nach oben und unten, um durch die Parameterliste zu scrollen.
3. Wenn ein Parameter hervorgehoben wurde, drücken Sie die Taste OK, um entweder die Einstellung zu wechseln (wenn es sich um einen Parameter mit zwei Optionen handelt: Laser ON/OFF (Ein/Aus), Temperatureinheiten C/F, Fadenkreuz ON/OFF (Ein/Aus), Diodenmodus SMART/CLASSIC (INTELLIGENT/KLASSISCH) oder um den Parameter für die Bearbeitung zu öffnen (für Parameter mit 3 oder mehr Auswahlmöglichkeiten: Farbpalette, Emissionsgrad, APO). Näheres zu jedem Parameter finden Sie in den folgenden Abschnitten.
4. Sobald die Programmierung abgeschlossen ist, drücken Sie kurz die Taste IGM, um den Wärmebildmodus zu verlassen.

**Abb. 5.12** Symbolbeschreibungen des Programmiermenüs

Symbol	Beschreibung	Optionen
	Farbpalette	Regenbogen, Eisen und Graustufen
	Emissionsgrad	Voreinstellungen: 0,30, 0,60, 0,80, 0,95 (und kundenspezifisch)
	Laserpointer	ON (Ein) oder OFF (Aus)
	Temp.-Einheiten	°C oder °F
	Fadenkreuz	ON (Ein) oder OFF (Aus)
	Diodenmodi	CLASSIC (KLASSISCHER) oder SMART (INTELLIGENTER) Modus
	Abschaltautomatik	AUS, 1, 2, 5 oder 10 Minuten
	Hilfebildschirm	Kontakt und weitere nützliche Informationen
	Informationen	Firmware-Version, letztes Datum der Kalibrierung und Laserinformationen



## Farbpalette

1. Halten Sie die Taste IGM gedrückt, um das Programmiermenü aufzurufen.
2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zum Farbpalettenymbol.
3. Gehen Sie mit der Taste OK durch die drei Farbschemaoptionen (Regenbogen, Eisen und Graustufen).
4. Wenn Sie die gewünschte Auswahl getroffen haben, scrollen Sie mit den Pfeiltasten weiter im Programmiermenü oder drücken Sie die Taste RETURN, um das Programmiermenü zu verlassen.



## Emissionsgrad

1. Halten Sie die Taste IGM gedrückt, um das Programmiermenü aufzurufen.
2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zum Emissionsgradbildschirm.
3. Öffnen Sie den Emissionsgradbildschirm mit der Taste OK.
4. Gehen Sie mit den Pfeiltasten schrittweise durch die Voreinstellungen (0,30, 0,60, 0,80 und 0,95) und die Auswahl für Benutzereinstellungen.
5. Wählen Sie mit der Taste OK eine Voreinstellung aus (der Kreis wird blau).
6. Drücken Sie zur Verwendung des benutzerdefinierten Modus die Taste OK, wenn das Symbol der Benutzereinstellung hervorgehoben ist und wählen Sie mit den Pfeiltasten eine bestimmte Emissionsgrad-Einstellung. Drücken Sie die Taste OK, wenn der gewünschte Wert eingestellt wurde. Der blaue Punkt wird nun rechts neben der benutzerdefinierten Einstellung angezeigt.
7. Für eine Tabelle mit den Emissionsgradfaktoren für allgemeine Materialien siehe Abschnitt 5.10.4.
8. Kehren Sie mit der Taste RETURN zum Programmiermenü zurück.



## Laserpointer

1. Halten Sie die Taste IGM gedrückt, um das Programmiermenü aufzurufen.
2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zum Lasersymbol.
3. Schalten Sie mit der Taste OK zwischen Laser ON (Ein) und OFF (Aus) um.
4. Wenn die gewünschte Auswahl getroffen wurde, scrollen Sie mit den Pfeiltasten weiter im Programmiermenü oder drücken Sie die Taste RETURN, um das Programmiermenü zu verlassen.



## Temperatureinheiten

1. Halten Sie die Taste IGM gedrückt, um das Programmiermenü aufzurufen.
2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zum Temperatureinheitensymbol.
3. Wechseln Sie mit der Taste OK zwischen der Maßeinheit C oder F.
4. Wenn die gewünschte Auswahl getroffen wurde, scrollen Sie mit den Pfeiltasten weiter im Programmiermenü oder drücken Sie die Taste RETURN, um das Programmiermenü zu verlassen.



### Fadenkreuz

1. Halten Sie die Taste IGM gedrückt, um das Programmiermenü aufzurufen.
2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zum Fadenkreuzsymbol.
3. Schalten Sie mit der Taste OK zwischen Fadenkreuz ON (Ein) und OFF (Aus) um.
4. Wenn die gewünschte Auswahl getroffen wurde, scrollen Sie mit den Pfeiltasten weiter im Programmiermenü oder drücken Sie die Taste RETURN, um das Programmiermenü zu verlassen.



### Diodenmodus

1. Halten Sie die Taste IGM gedrückt, um das Programmiermenü aufzurufen.
2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zum Diodensymbol.
3. Wechseln Sie mit der Taste OK zwischen dem Modus CLASSIC (KLASSISCH) und SMART (INTELLIGENT).
4. Wenn die gewünschte Auswahl getroffen wurde, scrollen Sie mit den Pfeiltasten weiter im Programmiermenü oder drücken Sie die Taste RETURN, um das Programmiermenü zu verlassen.



### Abschaltautomatikmodus

1. Halten Sie die Taste IGM gedrückt, um das Programmiermenü aufzurufen.
2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zum APO-Symbol.
3. Öffnen Sie mit der Taste OK den APO-Bildschirm.
4. Gehen Sie mit den Pfeiltasten schrittweise durch die Voreinstellungen (OFF (Aus), 1, 2, 5, 10 Minuten).
5. Wählen Sie mit der Taste OK eine hervorgehobene Voreinstellung aus (der Kreis wird blau).
6. Kehren Sie mit der Taste RETURN zum Programmiermenü zurück.



### Hilfebildschirm

1. Halten Sie die Taste IGM gedrückt, um das Programmiermenü aufzurufen.
2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zum Hilfesymbol (?).
3. Drücken Sie die Taste OK, um die Kontakt- und weitere Informationen anzuzeigen.
4. Kehren Sie mit der Taste RETURN zum Programmiermenü zurück.



### Informationsbildschirm

1. Halten Sie die Taste IGM gedrückt, um das Programmiermenü aufzurufen.
2. Scrollen Sie mit den Pfeiltasten zum Informationensymbol.
3. Drücken Sie die Taste OK.
4. Zeigen Sie die Version der Firmware und das letzte Datum der Kalibrierung an.
5. Kehren Sie mit der Taste RETURN zum Programmiermenü zurück.

### 5.10.3 Infrarot-Energie und Bilderfassungs-Theorie

Eine Wärmebildkamera erzeugt ein Bild auf der Grundlage von Temperaturunterschieden. Auf einem Wärmebild wird der heißeste Punkt in der Szene weiß und der kälteste Punkt schwarz und alle anderen Punkte als Grauwerte zwischen Weiß und Schwarz dargestellt.

Es kann einige Zeit dauern, bis Sie sich an Wärmebilder gewöhnt haben. Ein grundlegendes Verständnis der Unterschiede zwischen Wärmebild- und Tageslicht-Kameras hilft bei der Optimierung der Leistung des CM174.

Ein Unterschied zwischen Wärmebild- und Tageslicht-Kameras hat damit zu tun, woher die Energie zum Erzeugen eines Bilds kommt. Beim Betrachten eines Bildes mit einer normalen Kamera müssen einige Lichtquellen mit sichtbarem Licht vorhanden sein (etwas Heißes, wie die Sonne oder Lampen), das von den Objekten in der Szene zur Kamera reflektiert wird. Das gleiche gilt für das menschliche Auge. Die überwiegende Mehrheit dessen, was Menschen sehen, basiert auf der Grundlage von reflektierter Lichtenergie. Auf der anderen Seite erkennt die Wärmebildkamera die Energie, die direkt von Objekten in der Szene abgestrahlt wird.

Aus diesem Grund werden heiße Objekte wie Teile von Motoren und Auspuffrohre weiß angezeigt, während der Himmel, Wasserpfützen und andere kalte Objekte dunkel (oder kühl) erscheinen. Szenen mit vertrauten Objekten sind mit etwas Erfahrung einfach zu interpretieren.

Infrarot-Energie ist Teil einer kompletten Strahlungspalette, die elektromagnetisches Spektrum genannt wird. Das elektromagnetische Spektrum umfasst Gammastrahlen, Röntgenstrahlen, Ultraviolett, sichtbares Licht, Infrarot, Mikrowellen (Radar) und Funkwellen. Der einzige Unterschied ist die Wellenlänge oder Frequenz. Alle diese Strahlungsarten breiten sich Lichtgeschwindigkeit aus. Infrarot-Strahlung liegt zwischen dem sichtbaren und dem Radarbereich des elektromagnetischen Spektrums.

Die primäre Quelle von Infrarotstrahlung ist Wärme oder thermische Strahlung. Jedes Objekt, das eine Temperatur hat, strahlt im infraroten Bereich des elektromagnetischen Spektrums. Auch Objekte, die sehr kalt sind, wie z. B. ein Eiswürfel, emittieren Infrarot-Strahlung. Wenn ein Objekt nicht warm genug ist, um sichtbares Licht auszusenden, sendet es die meiste Energie im Infrarotbereich. Zum Beispiel strahlt heiße Kohle kein Licht aus, aber sie emittiert Infrarotstrahlung, die wir als Wärme wahrnehmen. Je wärmer das Objekt ist, desto mehr Infrarotstrahlung emittiert es.

Bildgebende Infrarotgeräte erzeugen ein Bild der unsichtbaren oder „Wärme“-Strahlung, die für das menschliche Auge unsichtbar ist. Bei Infrarot gibt es keine Farben oder graue „Schattierungen“, sondern nur unterschiedliche Intensitäten der abgestrahlten Energie. Die Wärmebildkamera wandelt diese Energie in ein Bild um, das wir interpretieren können.

Der Infrarot-Trainingscenter bietet Schulungen (einschließlich Online-Training) und alle Aspekte der Zertifizierung in der Thermografie an: <http://www.infraredtraining.com/>.

## 5.10.4 Emissionsgradfaktoren für gängige Werkstoffe.

Material	Emissionsgrad	Material	Emissionsgrad
Asphalt	0,90 bis 0,98	Stoff (schwarz)	0,98
Beton	0,94	Haut (menschlich)	0,98
Zement	0,96	Leder	0,75 bis 0,80
Sand	0,90	Holzkohle (Pulver)	0,96
Erde	0,92 bis 0,96	Lack	0,80 bis 0,95
Wasser	0,92 bis 0,96	Lack (matt)	0,97
Eis	0,96 bis 0,98	Gummi (schwarz)	0,94
Schnee	0,83	Kunststoff	0,85 bis 0,95
Glas	0,90 bis 0,95	Bauholz	0,90
Keramik	0,90 bis 0,94	Papier	0,70 bis 0,94
Marmor	0,94	Chromoxide	0,81
Gips	0,80 bis 0,90	Kupferoxide	0,78
Mörtel	0,89 bis 0,91	Eisenoxide	0,78 bis 0,82
Ziegelstein	0,93 bis 0,96	Textilien	0,90

## 5.10.5 Korrektur von Konformitätsabweichungen

Bei der Korrektur von Konformitätsabweichungen (oder NUC) handelt es sich um eine Bildkorrektur, die von der Kamera-Software durchgeführt wird, um unterschiedliche Empfindlichkeiten der Erfassungselemente sowie andere optische und geometrische Störungen<sup>1</sup> zu kompensieren.

Die NUC ist eine automatische Funktion, die in regelmäßigen Abständen (ca. alle 2-3 Minuten) oder immer dann stattfindet, wenn der innere Kern der Kamera eine Temperaturänderung von  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  erfasst.

1. Definition gemäß der bevorstehenden internationalen Verabschiedung von DIN 54190-3 (Zerstörungsfreie Materialprüfung – Thermographische Prüfverfahren – Teil 3: Begriffe und Definitionen).

## 6. Wartung

---

### 6.1 Reinigung und Lagerung

Wischen Sie das Messgerät mit einem feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungs- oder Lösungsmittel.

Entnehmen Sie bei einer längeren Aufbewahrungsdauer des Messgeräts die Batterien aus dem Gerät und bewahren Sie diese separat auf.

### 6.2 Ersetzen der Batterien

1. Vor dem Ersetzen der Batterien müssen Sie zur Vermeidung eines elektrischen Schlags vor dem Öffnen des Gehäuses das Messgerät von jeglichen Schaltungen trennen, die Messleitungen von den Eingangsbuchsen entfernen und den Funktionsschalter auf OFF stellen.
2. Entriegeln und entfernen Sie den Batteriefachdeckel.
3. Ersetzen Sie die vier (4) 1,5 V Standardbatterien des Typs AAA; beachten Sie dabei die richtige Polarität.
4. Sichern Sie den Batteriefachdeckel.



Erschöpfte oder wieder aufladbare Batterien niemals im Hausmüll entsorgen. Als Verbraucher sind Sie gesetzlich verpflichtet, alte Batterien an entsprechenden Sammelstellen, in Batteriegeschäften oder dort abzugeben, wo Sie die Batterien erworben haben.

#### 6.2.1 Entsorgung von elektronischen Altgeräten

Wie die meisten elektronischen Produkte muss dieses Gerät umweltfreundlich und gemäß den zutreffenden Bestimmungen für elektronische Altgeräte entsorgt werden.

Bitte wenden Sie sich an Ihren FLIR Systems-Ansprechpartner für weitere Informationen.

# 7. Technische Daten

## 7.1 Allgemeine Daten

Displaypixel	0~6000
Messfrequenz:	3 Messungen pro Sekunde
Anzeige Messbereichsüberschreitung:	OL oder -OL.
Automatische Abschaltung:	Programmierbar: OFF (AUS), 1, 2, 5 oder 10 Minuten
Anzeige für verbrauchte Batterien.	☐ und „LO BATT“ wird angezeigt.
Spannungsversorgung:	4 x 1,5 V AAA Alkalibatterien
Batterielebensdauer:	Zangenmodus ca. 10 Stunden; IGM-Modus 3 Stunden (mit Alkali-Batterien und ausgeschaltetem Arbeitslicht)
Kalibrierung:	In einem Zeitraum von 1 Jahr nach der Kalibrierung.
Betriebstemperatur:	-10 bis 10 °C (14 bis 50 °F) (nicht kondensierend) 10 bis 30 °C (50 bis 86 °F) (≤ 80 %RH) 30 bis 40 °C (86 bis 104 °F) (≤ 75 %RH) 40 bis 50 °C (104 bis 122 °F) (≤ 45 %RH)
Lagertemperatur:	-20 bis zu 60 °C (4 bis 140 °F)
Relative Feuchtigkeit	0 bis 80 %RH (ohne Batterien)
Temperaturkoeffizient:	0,2 × (Nenngenauigkeit)/°C, <18 °C (64,4 °F), >28 °C (82,4 °F)
Betriebshöhe:	2000 m (6562 ')
Zangenöffnung:	35 mm (1,38 In.)
Verschmutzungsgrad:	2
Abmessungen:	(T × B × L): 43 mm × 89 mm × 241 mm (1,7 '' × 3,5 '' × 9,5 '')
Gewicht:	426 g (15,0 oz.) inklusive Batterien
Fallprüfung:	2 Meter (6,6 Fuß)
Behördliche Zulassungen:	UL, CE, RCM und KC (MSIP-REI-FS5-CM174)

Überspannungskategorie: EN 61010-1 CAT IV-600 V, CAT III-1000 V, EN 61010-2-032

CAT	Einsatzgebiet
III	Verteilerstromkreise, Maschinen, Netzschaltvorrichtungen in der Nähe von Schaltanlagen, Industrieanlagen und Hochstrom in der Nähe von Verteilungsschaltungen
IV	Installationsquellen, Versorgungstransformatoren, alle Außenleiter, Zähler, Schutzeinrichtungen auf Primärseiten und Stromzähler

## 7.2 Technische Daten der Wärmebildkamera

Detektortyp	FLIR Lepton™; Mikrobolometer Focal-Plane-Array (FPA)
Wärmeempfindlichkeit	150 mK
Bildauflösung der IR-Kamera	60 x 80 Pixel
Sichtfeld der IR-Kamera	50,0° x 38,6° (vertikal x horizontal)
Spektralempfindlichkeit der IR-Kamera	8 bis 14 µm
Aufnahmefrequenz der IR-Kamera	9 Hz
Farbpalette der IR-Kamera	Programmierbar: Eisen, Regenbogen und Graustufen
Verschluss	Integrierter, automatischer Verschluss
Laserpointer	Klasse I (rot)
IR-Temperaturmessbereich	-10 °C bis +150 °C (14 °F bis +302 °F)
Anzeige für Unter- oder Überschreitung des Bereichs	OL
Stabilisierung des Temperaturmesswerts	Während sich die Temperatur stabilisiert, werden für ca. 30 Sekunden Striche angezeigt.
IR-Temperaturauflösung	0,1 °C (0,1 °F)
IR-Temperaturgenauigkeit	±3 °C (5,4 °F) oder ±3 % des Messwerts; je nachdem was größer ist (nach zweiminütiger Aufwärmphase)
Verhältnis von Entfernung zum Punkt (Ziel)	30:1
Temperaturabtastung	Kontinuierlich
Emissionsgrad	4 Voreinstellungen plus eine benutzerdefinierte Einstellung (0,10 bis 0,99)
Anvisieren	Angezeigte Fadenkreuz zum punktgenauen Zentrieren des Messpunkts



## 7.3 Elektrische Kenndaten

Die Genauigkeit beträgt  $\pm$  (% Messwert + Anzahl der Stellen (dgt)) bei 23 °C  $\pm$  5 °C (73,4 °F  $\pm$  9 °F), <80 %RH.

**Tabelle 7.1** Spannung (TRMS)

Funktion	Bereich	Genauigkeit (des Messwerts)
DCV	60,00 V	$\pm(1,0\% + 5 \text{ Stellen})$
	600,0 V	
	1000 V	
ACV	60,00 V	$\pm(1,0\% + 5 \text{ Stellen})$ 45 bis 400 Hz
	600,0 V	
	1000 V	
ACV VFD	60,00 V	$\pm(1\% + 5 \text{ Stellen})$ 45 bis 65 Hz $\pm(5\% + 5 \text{ Stellen})$ 65 bis 400 Hz
	600,0 V	
	1000 V	
Lo Z (niedrige Impedanz)	Die Spezifikationen für Messbereich, Auflösung und Messgenauigkeit für Messungen von niedrigen Impedanzen (Lo-Z) sind die gleichen wie bei den oben dargestellten DCV, ACV und VFD-Spezifikationen	

Hinweise:

*Das Display zeigt „0“ Zähler an, wenn der AC-Messwert < 10 Zähler hat*

*Überlastschutz: 1000 V (rms)*

*Eingangsimpedanz: 10 M $\Omega$  //, <100 pF*

*Lo Z Eingangsimpedanz: 2,5 k $\Omega$*

*AC Konvertierungstyp: AC-gekoppelt, True RMS Antwort, mit dem Effektivwert eines Sinuswelleneingangs kalibriert. Die Genauigkeiten wurden für Sinuswellen bei voller Auflösung und Nicht-Sinuswellen bei halber Auflösung angegeben.*

*Wenn das Messgerät ein 4000-Zählersignal misst und der Scheitelfaktor des Signals größer als 3,0 ist, erfüllt der Messwert möglicherweise nicht die festgelegten Toleranzen. Fügen Sie für Nicht-Sinuswellen (50/60 Hz) die folgenden Scheitelfaktorkorrekturen hinzu:*

*Fügen Sie für Nicht-Sinuswellen (50/60 Hz) die folgenden Scheitelfaktorkorrekturen hinzu:*

*Fügen Sie 3,0 % für einen Scheitelfaktor von 1,0 bis 2,0 zur Genauigkeit hinzu.*

*Fügen Sie 5,0 % für einen Scheitelfaktor von 2,0 bis 2,5 zur Genauigkeit hinzu.*

*Fügen Sie 7,0 % für einen Scheitelfaktor von 2,5 bis 3,0 zur Genauigkeit hinzu.*

**Tabelle 7.2** Strom (TRMS)

Funktion	Bereich	Genauigkeit
DCA	60,00 A	±(2 % + 5 Stellen)
	600,0 A	
ACA	60,00 A	± (2 % + Stellen) 45 bis 400 Hz
	600,0 A	
ACA VFD	60,00 A	±(2 % + 5 Stellen) 45 bis 65 Hz
	600,0 A	±(6 % + 5 Stellen) 65 bis 400 Hz

Hinweise:

**Überlastschutz:** 600 A (rms)

**Positionsfehler:** ±(1 % vom Messwert)

AC-Wandlungstyp und zusätzliche Genauigkeit sind dieselbe wie bei Wechselspannung.

DCA wird durch Temperatur und Restmagnetismus beeinflusst; Benutzen Sie die DCA-Nullfunktion zum Kompensieren.

Wenn das Messgerät ein 4000-Zählersignal misst und der Scheitelfaktor des Signals größer als 3,0 ist, erfüllt der Messwert möglicherweise nicht die festgelegten Toleranzen. Fügen Sie für Nicht-Sinuswellen (50/60 Hz) die folgenden Scheitelfaktorkorrekturen hinzu:

Fügen Sie für Nicht-Sinuswellen (50/60 Hz) die folgenden Scheitelfaktorkorrekturen hinzu:

Fügen Sie 3,0 % für einen Scheitelfaktor von 1,0 bis 2,0 zur Genauigkeit hinzu.

Fügen Sie 5,0 % für einen Scheitelfaktor von 2,0 bis 2,5 zur Genauigkeit hinzu.

Fügen Sie 7,0 % für einen Scheitelfaktor von 2,5 bis 3,0 zur Genauigkeit hinzu.

**Tabelle 7.3** Frequenz (ACA und ACV)

Funktion	Bereich	Genauigkeit
Frequenz	10,0 bis 600,0 Hz	±(0,1 % + 2 Stellen)
	6,000 kHz	
	60,00 kHz	

Hinweise:

**Überlastschutz:** 1000 V (rms) und 600 A (rms)

**Trigger-Empfindlichkeit:**

>5 V (rms) für ACV 10 Hz bis 10 kHz

>15 V (rms) für ACV 10 kHz bis 60 kHz

>4 A (rms) für ACA 10 Hz bis 1 kHz

>8 A (rms) für ACA 1 kHz bis 10 kHz

Der Messwert liegt für Signale unter 10,0 Hz bei 0,0.

**Tabelle 7.4** Einschaltstrom

Funktion	Bereich	Genauigkeit
ACA Einschaltstrom	60,00 A	$\pm(3\% + 0,3\text{ A})$
	600,0 A	$\pm(3\% + 5\text{ Stellen})$

Stromerfassungsschwellwert: 0,5 A für 60 A Bereich und 5,0 A für 600,0 A Bereich

Überlastschutz: 1000 V (rms), 600 A (rms).

Die Integrationszeit beträgt 100 ms.

**Tabelle 7.5** Widerstand, Stromdurchgang und Diode

Funktion	Bereich	Genauigkeit
Widerstand	600,0 $\Omega$	$\pm(1,0\% + 5\text{ Stellen})$
	6,000 k $\Omega$	
Durchgang	600,0 $\Omega$	$\pm(1,0\% + 5\text{ Stellen})$
Diode	1,5 V	$\pm(1,5\% + 5\text{ Stellen})$

Überlastschutz: 1000 V (rms).

Maximaler Teststrom: Ca. 0,1 mA

Maximale Spannung am offenen Stromkreis für  $\Omega$ : Ca. 1,8 V

Maximale Spannung am offenen Stromkreis für Diode: Ca. 1,8 V

Durchgangsschwellenwert:

< 30  $\Omega$  Signalton ein.

> 150  $\Omega$  Signalton aus.

Durchgangsanzeige: Signalton mit 2,7 kHz.

Maximale Reaktionszeit: <100 ms

**Tabelle 7.6** Kapazität

Funktion	Bereich	Genauigkeit
Kapazität	1 $\mu\text{F}$ bis 1000 $\mu\text{F}$	$\pm(1,0\% + 4\text{ Stellen})$

Überlastschutz: 1000 V (rms).

**Tabelle 7.7** Flex-Zangenadapterfunktion

Funktion	Bereich	Präzision
Flex (ACA)	30,00 A	$\pm(1 \% + 5 \text{ Stellen})$ 45 bis 400 Hz
	300,0 A	
	3000 A	

Das Display zeigt „0“ Zähler an, wenn der Messwert < 10 Zähler hat

In der FLIR Zangenadapter-Bedienungsanleitungen (Modelle TA72\_TA74) wird zusätzliche Genauigkeit für die Flex-Funktion aufgeführt.

**Tabelle 7.8** Flex-Zangenadapterfunktion (Frequenz)

Funktion	Bereich	Präzision
Frequenz (Flex)	600,0 Hz	$\pm(0,1 \% + 2 \text{ Stellen})$
	6,000 kHz	
	10,00 kHz	

Empfindlichkeit: >4 A (rms) für ACA 10 Hz bis 10 kHz

## 8. Technische Beratung:

<b>Hauptwebsite</b>	<a href="http://www.flir.com/test">http://www.flir.com/test</a>
<b>Webseite der technischen Beratung</b>	<a href="http://support.flir.com">http://support.flir.com</a>
<b>E-Mail der technischen Beratung</b>	TMSupport@flir.com
<b>E-Mail für Service/Reparatur</b>	Repair@flir.com
<b>Telefonnummer für technische Beratung:</b>	+1 855-499-3662 Durchwahl 3 (gebührenfrei)

# 9. Gewährleistung

## 9.1 FLIR Test- & Mess-Wärmebildprodukt 10 Jahre/auf 10 Jahre beschränkte Garantie

Herzlichen Glückwunsch! Sie (der „Käufer“) sind nun Besitzer eines erstklassigen FLIR Test- und Messgeräts mit Wärmebildanzeige. Ein garantieberechtigtes Test- und Messgerät mit Wärmebildanzeige von FLIR (das „Produkt“), das entweder direkt von FLIR Commercial Systems Inc. und Tochtergesellschaften (FLIR) oder von einem autorisierten FLIR Vertriebspartner oder Fachhändler erworben wurde, und das vom Käufer online bei FLIR registriert wurde, fällt unter die branchenführende eingeschränkte 10/10-jährigen Garantie von FLIR, deren allgemeine Bedingungen in diesem Dokument festgelegt werden. Diese Garantie gilt nur für berechtigte Produkte (siehe nachfolgende Erläuterungen), die nach September 2015 erworben wurden, und für den Erstkäufer des Produkts.

LESEN SIE DIESES DOKUMENT BITTE SORGFÄLTIG DURCH. ES ENTHÄLT WICHTIGE INFORMATIONEN ZU DEN PRODUKTEN, DIE UNTER DIE EINGESCHRÄNKTE 10/10-JÄHRIGE GARANTIE FALLEN, ÜBER PFLICHTEN DES KÄUFERS, DIE AKTIVIERUNG DER GARANTIE, GARANTIELEISTUNGEN UND ANDERE WICHTIGE BEDINGUNGEN, VORAUSSETZUNGEN, HAFTUNGSAUSSCHLÜSSE UND VERZICHTSERKLÄRUNGEN.

1. **PRODUKTREGISTRIERUNG.** Um Anspruch auf die eingeschränkte 10/10-jährige Garantie von FLIR zu haben, muss der Käufer das Produkt INNERHALB von sechzig (60) TAGEN ab Datum des Kaufs durch den Erstkäufer (das „Kaufdatum“) direkt mit FLIR auf der Webseite [www.flir.com](http://www.flir.com) registrieren. FÜR PRODUKTE, DIE NICHT INNERHALB VON sechzig (60) TAGEN AB KAUFDATUM ONLINE REGISTRIERT WERDEN, ODER FÜR PRODUKTE, DIE NICHT UNTER DIE 10/10-JÄHRIGE GARANTIE FALLEN, GILT EINE EINGESCHRÄNKTE EINJÄHRIGE GARANTIE AB KAUFDATUM.

2. **GARANTIEBERECHTIGTE PRODUKTE.** Nach der Registrierung finden Sie unter [www.flir.com/testwarranty](http://www.flir.com/testwarranty) eine Liste der Test- und Messgeräte mit Wärmebildanzeige, die unter die 10/10-jährige Garantie von FLIR fallen.

3. **GARANTIEZEIT.** Die eingeschränkte 10/10-jährige Garantie umfasst je nach Komponente des Test- und Messgeräts mit Bildanzeige zwei separate Garantiezeiträume (die „Garantiezeit“):

Die Produktkomponenten unterliegen einer Garantiezeit von zehn (10) Jahren ab Kaufdatum.

Der Wärmebildsensor unterliegt einer Garantiezeit von zehn (10) Jahren ab Kaufdatum.

Produkte, die im Rahmen der Garantie repariert oder ersetzt werden, sind im Rahmen dieser eingeschränkten 10/10-jährigen Garantie für einhundertachtzig (180) Tage ab Datum der Rücksendung durch FLIR oder für die verbleibende Dauer der gültigen Garantiezeit, je nachdem welcher Zeitraum länger ist, abgedeckt.

4. **EINGESCHRÄNKTE GARANTIE.** Gemäß den Bedingungen dieser 10/10-jährigen eingeschränkten Garantie, und gemäß den Haftungsausschlüssen und Verzichtserklärungen in diesem Dokument, garantiert FLIR ab Kaufdatum, dass alle vollständig registrierten Produkte innerhalb der Garantiezeit den von FLIR veröffentlichten Produktspezifikationen entsprechen und frei von Material- und Herstellungsfehlern sind. DIE REPARATUR ODER DER ERSATZ DES DEFEKTEN PRODUKTS IN EINER VON FLIR AUTORISIERTEN ART UND WEISE UND DURCH EINEN VON FLIR AUTORISIERTEN KUNDENDIENST SIND DAS EINZIGE UND AUSSCHLIESSLICHE RECHTMITTEL DES KÄUFERS IM RAHMEN DIESER GARANTIE UND ERFOLGEN IM ALLEINIGEN ERMESSEN VON FLIR. WIRD DIESES RECHTMITTEL ALS UNZUREICHEND ANERKANNT, ERSTATTET FLIR DEM KÄUFER DEN KAUFPREIS ZURÜCK UND HAT DAMIT KEINE WEITEREN VERPFLICHTUNGEN ODER HAFTUNGEN MEHR GEGENÜBER DEM KÄUFER.

5. **GARANTIE- UND HAFTUNGSAUSSCHLUSS.** FLIR BIETET FÜR PRODUKTE KEINE ANDERE GARANTIE IN IRGEND EINER FORM. ALLE ANDEREN GARANTIEEN, OB AUSDRÜCKLICH ODER INDIREKT, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF INDIREKTE GARANTIEEN DER MARKTGÄNGIGKEIT UND GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT (AUCH WENN DER KÄUFER FLIR ÜBER DEN VORGEGEHENEN ZWECK DES PRODUKTS INFORMIERT HAT) UND DER NICHT-VERLETZUNG VON RECHTEN SIND AUSDRÜCKLICH VON DIESER VEREINBARUNG AUSGENOMMEN.

DIESE GARANTIE ERSTRECKT SICH NICHT AUF ROUTINEMÄSSIGE PRODUKTWARTUNGEN UND SOFTWARE-AKTUALISIERUNGEN. ÜBERNIMMT FLIR KEINE HAFTUNG, WENN EINE VERMEINTLICHE NICHTEINHALTUNG AUF DEN NORMALEN VERSCHLEISS (AUSSER SENSOREN), AUF ÄNDERUNGEN, MODIFIKATIONEN, REPARATUREN, VERSUCHTE REPARATUREN, UNSACHGEMÄSSEN GEBRAUCH, UNSACHGEMÄSSE WARTUNG, FAHRLÄSSIGKEIT, MISSBRAUCH, UNSACHGEMÄSSE LAGERUNG, NICHTEINHALTUNG VON PRODUKTANLEITUNGEN, SCHÄDEN (VERSEHENTLICH ODER ANDERWEITIG) ODER AUF ANDERE UNSACHGEMÄSSE PFLEGE ODER HANDHABUNG DES PRODUKTS ZURÜCKZUFÜHREN IST UND NICHT DURCH FLIR ODER DURCH AUSDRÜCKLICH VON FLIR AUTORISIERTE BEVOLMÄCHTIGTE VERURSACHT WURDE.

DIESES DOKUMENT ENTHÄLT DIE GESAMTE GARANTIEVEREINBARUNG ZWISCHEN DEM KÄUFER UND FLIR UND ERSETZT ALLE FRÜHEREN GARANTIEVERHANDLUNGEN, VEREINBARUNGEN, VERSPRECHEN UND ABKOMMEN ZWISCHEN DEM KÄUFER UND FLIR. DIESE GARANTIE DARF NICHT OHNE DIE AUSDRÜCKLICHE UND SCHRIFTLICHE GENEHMIGUNG VON FLIR GEÄNDERT WERDEN.

6. **RÜCKGABE, REPARATUR UND AUSTAUSCH IM RAHMEN DER GARANTIE.** Um Reparaturen oder Ersatz im Rahmen dieser Garantie in Anspruch nehmen zu können, muss der Käufer FLIR innerhalb von dreißig (30) Tagen nach Entdeckung sichtbarer Material- oder Verarbeitungsfehler informieren. Bevor der Käufer ein Produkt für Garantieleistungen oder Reparatur an FLIR zurücksenden darf, muss der Käufer zunächst von FLIR eine Warenrücksendegenehmigung (RMA-Nummer) erhalten. Für den Erhalt der RMA-Nummer ist die Vorlage des Originalkaufbelegs erforderlich. Weitere Informationen bzgl. der Benachrichtigung von FLIR über Material- und Verarbeitungsfehler oder des Erhalts einer RMA-Nummer finden Sie auf unserer Webseite unter [www.flir.com](http://www.flir.com). Der Käufer allein ist für die Einhaltung aller von FLIR bereitgestellten RMA-Anleitungen verantwortlich, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf die adäquate Verpackung des Produkts für die Versendung an FLIR und die Übernahme aller Verpackungs- und Transportkosten. FLIR übernimmt die Transportkosten für die Rücksendung des Produkts an den Käufer, sofern das Produkt von FLIR im Rahmen der Garantie repariert oder ersetzt wurde.

FLIR behält sich das Recht vor, nach eigenem Ermessen festzustellen, ob ein zurückgesendetes Produkt der Garantie unterliegt oder nicht. Falls FLIR zu dem Schluss kommt, dass ein zurückgesendetes Produkt nicht unter die Garantie fällt oder anderweitig von der Garantie ausgeschlossen ist, kann FLIR dem Käufer eine angemessene Bearbeitungsgebühr in Rechnung stellen und das Produkt auf Kosten des Käufers an den Käufer zurücksenden oder dem Käufer anbieten, das Produkt als Rücksendung ohne Garantieanspruch zu behandeln. FLIR haftet nicht für Daten, Bilder oder andere Informationen, die auf dem zurückgesendeten Produkt gespeichert sind und während des Zeitpunkts des Kaufs nicht auf dem Produkt vorhanden waren. Es liegt in der Verantwortung des Käufers, vor der Rücksendung des Produkts für die Inanspruchnahme von Garantieleistungen alle Daten zu sichern.

7. **RÜCKGABE OHNE GARANTIE.** Käufer können FLIR bitten, ein Produkt, das keiner Garantie unterliegt, zu überprüfen und zu warten oder zu reparieren, und die Entscheidung darüber erfolgt im alleinigen Ermessen von FLIR. Bevor Käufer ein garantieloses Produkt für die Überprüfung und Reparatur zurücksenden, muss sich der Käufer über die Webseite [www.flir.com](http://www.flir.com) mit FLIR in Verbindung setzen, eine Überprüfung beantragen und eine RMA- Nummer erhalten. Der Käufer allein ist für die Einhaltung aller von FLIR bereitgestellten RMA-Anleitungen verantwortlich, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf die adäquate Verpackung des Produkts für die Versendung an FLIR und alle Verpackungs- und Transportkosten. Nach Empfang eines autorisierten, garantielosen Produkts wird FLIR das Produkt überprüfen und den Käufer über die Realisierbarkeit und die Kosten und Gebühren bzgl. der Käuferanfrage kontaktieren. Der Käufer übernimmt die Kosten für die Überprüfung durch FLIR, die Kosten für Reparaturen oder Dienste, die vom Käufer autorisiert wurden, und die Kosten der Wiederverpackung und Rücksendung des Produkts an den Käufer.

Für Produkte, die nicht unter Garantie repariert werden, gilt eine Garantie auf Material- und Verarbeitungsfehler von einhundertachtzig (180) Tagen ab Datum der Rücksendung durch FLIR, die den Einschränkungen, Haftungsausschlüssen und Verzichtserklärungen in diesem Dokument unterliegt.



---

## Unternehmenszentrale

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

## Kundendienst

Webseite der technischen Beratung	<a href="http://support.flir.com">http://support.flir.com</a>
E-Mail der technischen Beratung	<a href="mailto:TMSupport@flir.com">TMSupport@flir.com</a>
E-Mail für Service und Reparatur	<a href="mailto:Repair@flir.com">Repair@flir.com</a>
Kundendienst-Telefonnummer	+1 855-499-3662 Durchwahl 3 (gebührenfrei)

Veröffentlichungs-Identifikationsnummer:	CM174-de-DE
Versionsnummer:	AC
Erscheinungsdatum:	August 2017
Sprache:	de-DE