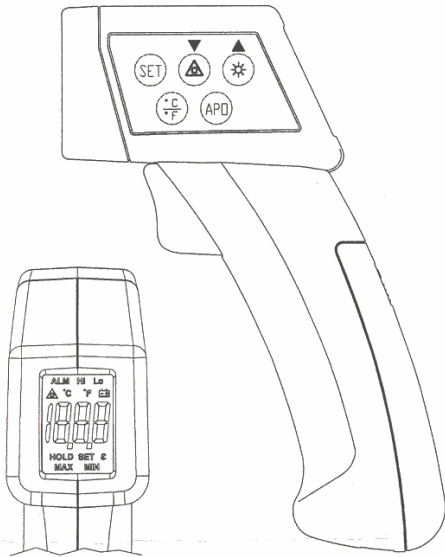


# Bedienungsanleitung

## MODELL: 111

### INFRAROT THERMOMETER MIT LASER VISIERUNG



## EINFÜHRUNG

Dieses Instrument ist ein portables, kompaktes und einfach zu handhabendes 3/4 Stellen Digitalthermometer mit Laser Visierung für Einhand-Betrieb. Das Gerät verfügt über eine LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, Auto-Hold Funktion und automatische Abschaltung (ca. 10 Sekunden) nach dem Loslassen der Messtaste zur Verlängerung der Batteriebensdauer.

## SICHERHEITS INFORMATION

Wir empfehlen, die Sicherheits- und Bedienungshinweise vor dem Gebrauch des Gerätes zu lesen.



### Gefahr

Drücken der Messtaste schaltet den Laserstrahl ein und aus. Seien Sie sehr vorsichtig und achten Sie darauf, dass der Laserstrahl nicht in Ihre oder die Augen einer andern Person oder eines Tieres gerät.

- Schauen Sie nicht direkt in den Laserstrahl des optischen Systems.
- Wenn Sie die Temperatur eines spiegelnden Objektes messen, achten Sie darauf, dass der Strahl von der Oberfläche nicht reflektiert wird und in Ihre oder die Augen einer anderen Person gerät.
- Achten Sie darauf, den Laserstrahl nicht auf explosive Gase zu lenken.

## EMC/RFI

Die Messwerte können beeinflusst werden, wenn das Gerät in einem elektromagnetischen Feld mit einer Feldstärke von ca. 9 Volt/m betrieben wird. Die Beeinflussung ist jedoch nicht permanent.


## Vorsicht

- Verwenden Sie das Instrument nicht in der Nähe von Geräten, welche starke elektromagnetische Felder generieren. Vermeiden Sie statische Aufladungen, da dies zu Messfehlern führen kann.
- Verwenden Sie das Instrument nicht an Orten, wo es korrosiven oder explosiven Gasen ausgesetzt wird. Das Instrument kann beschädigt werden oder eine Explosion kann ausgelöst werden.
- Bewahren Sie das Gerät nicht an Orten auf, wo es direkter Sonneneinstrahlung, hohen Temperaturen oder Kondensation ausgesetzt ist, da sonst die Isolation kaputt gehen kann, das Gerät deformiert wird oder nicht mehr den Spezifikationen gemäss arbeiten kann.
- Richten Sie die Optik nicht auf die Sonne oder andere starke Lichtquellen, da dies den Sensor beschädigen kann.
- Vermeiden Sie dass das zu messende Objekt die Optik berührt und dass die Optik verschmutzt, verklebt oder zerkratzt wird, da dies zu Fehlfunktionen führt.

- Halten Sie das Instrument nicht an seiner Vorderseite. Die Temperaturmessung kann durch die Wärme Ihrer Hand beeinflusst werden.
- Legen Sie das Instrument nicht auf oder in die Nähe heisser Objekte (70°C/158°F), da dies das Gehäuse verformen kann.
- Wenn das Instrument signifikanten Änderungen der Umgebungstemperatur ausgesetzt wird (heiss/kalt oder kalt/heiss), lassen Sie es während 20 Minuten akklimatisieren, bevor Sie die Messung vornehmen.
- Wenn Sie das Gerät aus einer kalten in eine warme Umgebung bringen, kann sich auf der Optik Kondensat bilden. Warten Sie in diesem Fall 10 Minuten bis sich das Kondensat verflüchtigt hat, bevor Sie die Messung durchführen.
- Das Instrument ist nicht wasser- oder staubdicht. Verwenden Sie es daher nicht in nassen oder staubigen Umgebungen.

## Spezifikationen

### Allgemein

Anzeige: 3 1/2 - Stellen flüssig Flüssigkristallanzeige (LCD) mit einer maximalen Anzeige von 1999  
 Batterieanzeige: Das  Symbol wird bei tiefem Batteriestand angezeigt.  
 Messwiederholung: 0.25 second, nominal.  
 Einsatzbereich: 0°C bis 50°C bei < 70% rF  
 Lagertemperatur: -20°C bis 60°C, 0 bis 80% rF ohne eingesetzte Batterie.  
 Automatische Abschaltung: 10 Sekunden  
 Standby Stromverbrauch: < 5µA  
 Batterie: Standard 9V Battery  
 Batteriebensdauer: 9 Stunden (dauer, inkl. Laser und LCD-Beleuchtung)  
 Dimensionen: 148(L)mm x 105(B)mm x 42mm(H).  
 Gewicht: ca. 157g (inkl. Batterie)

### Laser Spezifikationen

Laser Klasse 2  
 Wellenlänge: Rot (630 - 670nm).  
 Leistung: < 1mW, Klasse 2 Laser Produkt

## Bedienungsanleitung

### Messtaste

Drücken Sie die Messtaste um das Gerät einzuschalten. Wenn Sie die Messtaste loslassen, wird der gemessene Wert auf dem Display angezeigt. Das Gerät schaltet sich nach ca. 10 Sekunden ab.

## Tastenfunktionen:

### 1. Set Taste

"SET" Indikator erscheint, wenn ein numerischer Wert eingegeben werden kann (während des Einstellens von ε und den oberen und unteren Alarmwerten, ALM HI und ALM Lo).

- ▲ Taste: Der numerische Wert wird erhöht.
- ▼ Taste: Der numerische Wert wird verringert.

Wird eine der beiden ▲ ▼ Tasten dauernd gedrückt, ändert sich der Wert schnell in die entsprechende Richtung.

Die Werte werden in einen nicht flüchtigen Speicher geschrieben. In diesem Modus ist die Stromsparfunktion inaktiv.

Drücken Sie die SET Taste werden alle Modi angezeigt. ε → ALM Hi → ALM Lo → MAX → MIN → HOLD.

HOLD: Wenn Sie die Auslösetaste loslassen wird der Messwert auf dem LCD gehalten und die Messung wird nicht mehr weitergeführt.

ε: Mit den ▲ und ▼ Tasten kann der Emissionsfaktor des zu messenden Gegenstandes eingegeben werden. Die Werte entnehmen Sie Tabelle 1

ALM Hi: Der obere Temperaturalarm kann mit den ▲ und ▼ Tasten eingestellt werden. Bei Überschreitung dieses Wertes wird ein Alarmton hörbar und auf dem Display wird ALM Hi angezeigt

ALM Lo: Der untere Temperaturalarm kann mit den ▲ und ▼ Tasten eingestellt werden. Bei Überschreitung dieses Wertes wird ein Alarmton hörbar und auf dem Display wird ALM Lo angezeigt.

MAX: Der maximale Temperaturwert der Messung wird Angezeigt

MIN: Der minimale Temperaturwert der Messung wird Angezeigt

### 2. "▲" Taste

Drücken Sie die ▲ Taste und der Laser wird mittels der Auslösetaste angeschaltet. Während dem Messvorgang blinkt ▲.

### 3. "☼" Taste

Durch drücken der ☼ Taste schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein oder aus.

### 4. °C/°F Taste

Durch drücken der °C/°F Taste schaltet die Anzeige auf °C oder °F um.

### 5. APO Taste

Auto Power Off. Durch drücken der APO Taste wird das automatische Abschalten deaktiviert.

## ELEKTRISCHE DATEN

**Temperatur Bereich:** -30°C...550°C / -22°F...1022°F

**Auflösung der Anzeige:** 0.5 / 1 °C (Auto), 1°F

**Genauigkeit:**  
 ± (2°C/4°F) für -30°C...100°C, -22°F...212°F  
 ± (2% des Wertes) für 101°C...550°C, 213°F...1022°F

**Temperaturkoeffizient:** ±0.2 % oder ± 0.36°F/0.2 °C des grösseren Wertes. Änderung der Genauigkeit pro °F/°C gegenüber Raumtemperatur über 82.4 °F/28°C oder unter 64.4 of/18°C.

**Ansprechzeit:** 0.25 Sekunden

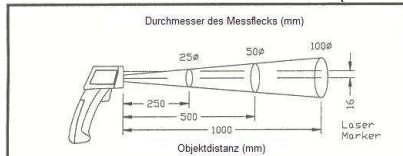
**Spektral Response:** 6 to 14µm nominal  
 Adjustable emissivity (1): 0.1 to 1.0 -

**Abtastelement:** Thermosäule

**Optik:** Fresnel Linse


**Visierung:** 1-Strahl Laser Marker < 1mW (Klasse 2)

**Messfeld:** 100 mm Ø bei 1000 mm (3.9"Ø bei 39.0")



Der Durchmesser des Messflecks wird mit der Distanz zum Messkopf grösser wie oben dargestellt. (gemessen bei 90 % Leistung).

## Messvorgang

1. Entfernen Sie die Schutzkappe und drücken Sie den Auslöseknopf um das RO-111 einzuschalten.
2. Drücken Sie die -Taste
3. Zeigen Sie mit der Linse auf des Messobjekt.
4. Drücken Sie den Auslöseknopf. Die Messung erfolgt solange wie der Knopf gedrückt wird.
5. Richten Sie den Laserstrahl gemäss der Messfeld-Skizze auf das zu messende Objekt.
6. Setzen Sie die Schutzkappe wieder auf um die Lebensdauer des Sensors erhalten zu können und um Fehlmanipulationen zu verhindern.

### Bemerkung:

Obwohl das Messfeld und der Messfleck praktisch gleich gross sind, entspricht der Durchmesser des Messfeldes nur 90 % des optischen Wertes. Das zu messende Objekt muss daher 1.5 bis zwei mal grösser sein als der Messfleck.

Tabelle 1

Substanz	Emissionsfaktor
Asphalt	0.90 bis 0.98
Beton	0.94
Zement	0.96
Sand	0.90
Kleiderstoff (schwarz)	0.98
Menschliche Haut	0.98
Schaum	0.75 bis 0.80
Holzkohle (Pulver)	0.96
Erdgestein	0.92 bis 0.96
Lack	0.80 bis 0.95
Wasser	0.92 bis 0.96
Wasserlack (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
Holz	0.90
Keramik	0.90 bis 0.94
Papier	0.70 bis 0.94
Marmor	0.94
Chromoxid	0.81
Gips	0.80 bis 0.90
Kupferoxid	0.78
Mörtel	0.89 bis 0.91
Eisenoxid	0.78 bis 0.82
Ziegel (rot)	0.93 bis 0.96
Textilien	0.90

## Messhinweise

### 1. Messtheorie

Infrarot-Thermometer messen die Temperatur, indem sie die Infrarotstrahlung messen, die alle Materialien und Objekte mit einer Temperatur über dem absoluten Nullpunkt (0° Kelvin) abgeben. In der einfachsten Bauform bündelt eine Linse die IR-Energie auf den Detektor, der die Energie in ein elektrisches Signal umwandelt.

### 2. Messprinzip

Wie bereits erwähnt, strahlen alle Körper mit einer Temperatur über 0K Infrarot-Energie ab. Infrarot-Strahlung ist der Teil des elektromagnetischen Spektrums, der zwischen dem sichtbaren Licht und den Radiowellen liegt. IR-Strahlung ist zwar für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar, dennoch ist es hilfreich, sich diese Strahlung als sichtbares Licht vorzustellen, um ein Verständnis des Funktionsprinzips und der in Applikationen auftretenden Fragen zu gewinnen. In vielen Aspekten verhält sich IR-Strahlung auch tatsächlich wie sichtbares Licht. IR-Strahlung bewegt sich in einer geraden Linie von der Strahlungsquelle weg und kann durch Objekte im Strahlenweg reflektiert oder absorbiert werden. Von den meisten Objekten, die für das menschliche Auge nicht durchsichtig sind, wird die IR-Strahlung zum Teil reflektiert und zum Teil vom Objekt absorbiert. Von der absorbierten Energie wird wiederum ein Teil intern reflektiert und ein Teil wieder abgestrahlt. Dies gilt auch für Objekte, die für das menschliche Auge durchsichtig sind, wie Glas, Gase und dünne, transparente Kunststoff-Folie, zusätzlich dazu dringt jedoch auch ein Teil der Strahlung durch das Objekt hindurch. Insgesamt tragen diese Abläufe zu dem bei, was wir als Emissionsfaktor eines Objekts oder Materials bezeichnen.

### 3. Emissionsfaktor

Materialien, die Infrarot-Strahlung weder reflektieren noch für diese durchlässig sind, werden als Schwarzkörper bezeichnet. Ein natürlicher Schwarzkörper ist nicht bekannt. Für die Theorie und zur Berechnung andere Objekte hat ein Schwarzkörper einen Emissionsfaktor von 1,0. Die beste Annäherung an einen echten Schwarzkörper erhält man in der Praxis durch eine IR-undurchlässige Kugel mit einer kleinen, zylindrischen Eintrittsöffnung, wie sie in Abbildung 3 dargestellt ist. Die Innenfläche eines derartigen Objekts hat einen Emissionsfaktor von 0,998.

4. Falls ein Gegenstand mit Frost oder anderem Material überzogen ist, befreien Sie den zu messenden Gegenstand vor der Messung davon.

5. Wenn der Messgegenstand stark reflektierend ist, bringen Sie ein Abdeckband oder schwarze Mattfarbe an.

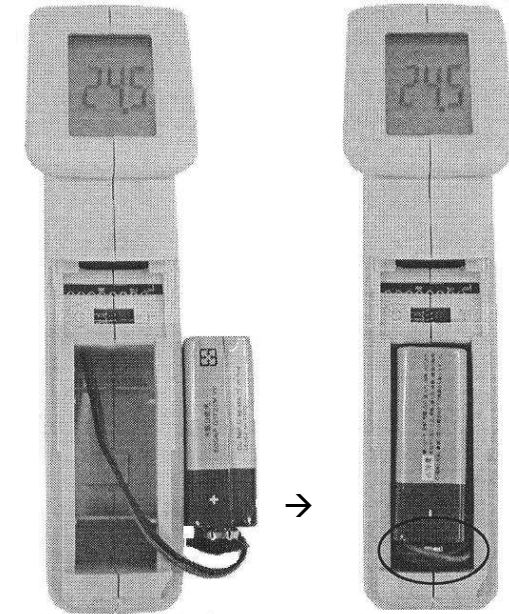
6. Wenn Sie das Gefühl haben, dass das RO-111 falsche Messwerte herausgibt, überprüfen Sie die Front auf Verschmutzung und dass der Sensor nicht beschädigt ist. Das Reinigen des RO-111 ist im Kapitel Wartung beschrieben.

## Wartung

### Austauschen der Batterie

Das RO-111 wird mit einer 9V Blockbatterie versorgt.

Ersetzen Sie die Batterie wie in der untenstehenden Abbildung angegeben.



Vorsichtig einsetzen

### Reinigung

Reinigen Sie das Gerät periodisch mit einem weichen und feuchten Lappen und verwenden Sie keine Lösungs- oder Poliermittel.

