

## LED - Lichtmessgerät (lx/fc) TM-201L / TM-209



**Bedienungsanleitung**  
**DEUTSCH**

# INHALT

1. Beschreibung	1
2. Sicherheitsvorkehrungen	1
3. Einleitung	2
4. Produktmerkmale.	3
5. Technische Daten .	4
6. Betrieb	5
7. Messen der Lichtstärke (TM-209).	9
8. Beschreibung des TM-201L	10
9. Beschreibung des TM-209	11
10. Wichtige Hinweise.	13
11. Empfehlungen für die Beleuchtungsstärke	14
12. Auswechseln der Batterie	16
13. Ordnungsgemäße Entsorgung des Produkts.	16

## 1. Beschreibung

Für die Messung von Licht im sichtbaren Spektrum von Weißlicht-LEDs sowie von Leuchtstoff-, Halogen-, Hochdruck-Natriumdampf- und herkömmlichen Glühlampen.

## 2. Sicherheitsvorkehrungen

	<p style="text-align: center;"><b>VORSICHT!</b></p> <p>Auf folgende Dinge ist bei der Lichtmessung ganz besonders zu achten!</p>
---	--

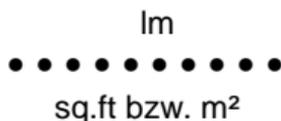
- Nicht betrieben werden darf das Lichtmessgerät in explosionsgefährdeten Atmosphären sowie bei Vorhandensein von brennbaren Stoffen/Gasen, Dampf und Staub in der Luft!
- Sobald im Display das Symbol “  ” erscheint, muss die Batterie ausgewechselt werden; es könnten falsche Messwerte angezeigt werden!
- Die Leiterplatte des Geräts darf nur nach den entspr. Vorkehrungen berührt werden; Verschmutzungen und statische Elektrizität könnten Schäden verursachen!
- Bedingungen für die Verwendung des Lichtmessers: Nur in geschlossenen Räumen verwenden. Dieses Messgerät wurde für den Einsatz unter Bedingungen gem. Verschmutzungsgrad 2 entwickelt.

- Geografische Höhe: bis max. 2.000 m ü.M.
- Atmosphäre (Betrieb): 5 ~ 40°C, 0 ~ 80 % rel.
- Luftfeuchtigkeit z Atmosphäre (Lagerung): -10 ~ 60°C, 0 ~ 70 % rel. Luftfeuchtigkeit
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): EN61326-1(2006), IEC 61000-4-2(2008, IEC 61000-4-3(2006) + (2007)

### 3. Einleitung

Als "Beleuchtungsstärke" wird der Lichtstrom bezeichnet, der auf eine definierte Fläche trifft. In Großbritannien und Nordamerika wird die Beleuchtungsstärke in "Footcandles" (fc) gemessen, in Europa in "Lux" (lx). 1 fc ist das Licht, das eine definierte "Kerze" im Abstand von einem Fuß (ca. 30 cm) auf einer exakt senkrechten Fläche von 1 x 1 Fuß produziert. Die Einheit ist 1 fc (1 lm/sq.ft). In gleicher Weise bezieht sich die europäische Bezeichnung auf die Beleuchtungsstärke einer definierten Lichtquelle mit einem Lichtstrom von 1 Lumen (lm) auf einer 1 m entfernten, senkrechten Fläche von 1 m<sup>2</sup>. Dies wird als Lux (lx) bezeichnet.

Umrechnung: 1 fc = 10,764 lx; 1 lx = 0,09290 fc;  
das heißt: fc bzw. lx =



$$\text{lm} = \text{fc bzw. lx} \times \text{sq.ft bzw. m}^2$$

## 4. Produktmerkmale

- Überlauf-Anzeige (Messbereich zu klein): "OL" ("Overload") in der linken oberen Ecke des Displays.
- Batterie-Anzeige: .
- Aktualisierung des Displays: 2,5 x in der Sekunde.
- Spektrale Empfindlichkeit dicht an der idealen Hellempfindlichkeitskurve nach CIE.
- Kosinuskorrektur.
- Entspricht JIS C 1609:1993 und CNS 5119 General A Class.
- Lichtquellen, die angemessen werden können: Weißlicht-LEDs sowie alle Lichtquellen mit einem sichtbaren Lichtspektrum.
- Messung der Beleuchtungsstärke in lx oder fc.
- Unterschiedlichste Anwendungsgebiete, z.B.: Lager-, Fabrik- und Büroräume, Restaurants, Schulen, Bibliotheken, Krankenhäuser, Foto- und Videografie, Parkhäuser, Museen, Kunstgalerien, Sportstadien, Gebäudesicherheit etc.
- Speicherung der Messwerte
- Messwertspeicher für Max.-Werte (TM-201L)
- Messwertspeicher für Max./Durchschn./Min.-Werte (TM-209)
- Nullabgleich.
- Autom. Selbstabschaltung (desaktivierbar) (TM-209)
- Autom. Bereichswahl (Auto Ranging) (TM-209)

## 5. Technische Daten

Display des TM-201L	bis 2.000; max. Anzeige 1.999	
Display des TM-209	bis 4.000; max. Anzeige 3.999	
Messkopf	Silizium-Fotodiode und Filter	
Messbereiche des TM-201L	200, 2.000, 20.000, 200.000 lx 20, 200, 2.000, 20.000 fc	
Messbereiche des TM-209	40, 400, 4.000, 40.000, 400.000 lx 40, 400, 4.000, 40.000 fc	
Genauigkeit	± 3 % (kalibriert Standardglühlampe 2.856 k und korrigiert LED-Tageslichtweißspektrum) 8 % sonstige sichtbare Lichtarten (TM-201L) 6% sonstige sichtbare Lichtarten (TM-209)	
Kosinuskorrektur-Charakteristiken	3	±2%
	6	±6%
	8	±25%
Stromversorgung	9V NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P	
Batterielebensdauer	ca. 200 Std.	
Abmessungen	Messgerät: 38 x 55 x 130 mm (HxBxL) 1,5 x 2,2 x 5,1 Zoll (Inch) Messkopf: 25 x 55 x 80 mm (HxBxL) 9,8 x 2,2 x 3,1 Zoll (Inch)	
Gewicht	250 g (mit Batterie)	

Zubehör	Bedienungsanleitung, Tasche, 9V-
Kabellänge des Messkopfes: ca. 1,50 m	

## 6. Betrieb

1. Gerät mit  einschalten (bzw. auch wieder ausschalten).
  2. Schutzkappe vom Messkopf nehmen und Messkopf senkrecht zur Lichtquelle halten.
  3. Messeinheit wählen: LUX oder FC.
  4. Wird im Display "OL" angezeigt, mit  auf einen anderen Messbereich umschalten. (TM-201L).
  5. Zum Speichern des angezeigten Messwertes  drücken.
  6. Nach Abschluss der Messungen sollte zum Schutz von Messkopf und Filter die Schutzkappe wieder aufgesetzt werden.
- **Messwertspeicher**  
Der im Display angezeigte Messwert wird gespeichert, sobald der Knopf gedrückt wird.
  - **R (TM-201L)**  
Reicht der Messbereich nicht aus, kann mit dem Knopf für die manuelle Bereichswahl umgeschaltet werden.

- **ZERO (TM-201L)**  
Nullabgleich, ADJ - Display wird auf 000 zurück gesetzt.
- **ZERO (TM-209)**  
Wenn im Display Zahlen erscheinen, "ZERO" für Nullabgleich drücken; wurde die Schutzkappe vergessen, erscheint im Display "CAP". In diesem die Fall die Kappe korrekt auf den Messkopf setzen!
- **M-H (TM-201L)**  
Mit  wird die Maximalwertanzeige fest eingestellt.
- **MAX/AVG/MIN (TM-209)**  
Mit  wird die gleichzeitige Anzeige des Max.-, Durchschn.- und Min.-Wertes fest eingestellt. Durch Drücken von "" für mehr als 1s wird diese Funktion wieder ausgeschaltet.
- **LX/FC (TM-201L)**  
Wahl der Messeinheit (lx = Lux und fx = Footcandles).

- **LX/FC/CD (TM-209)**  
Wahl der Messeinheit für die Beleuchtungsstärke (lx = Lux und fx = Footcandles) bzw. Lichtstärke (cd = Candela).
- **L.S. (TM-209)**  
Auswahl einer vordefinierten Lichtquelle (engl. "light source") von 1 bis 9, jeweils mit Korrekturparametern - Default = 1,000.  
Kalibrationsparameter können von 0,001 bis 1,999 gesetzt werden; hierfür Knopf L.S. länger als 1s drücken; im Display blinkt L.S. unter LN;  
 oder  drücken, um zu wechseln (L1 bis L9).  
LS kürzer als 1s drücken: 1.000 rechts unten im Display blinkt;  oder  drücken, um Kalibrationsparameter auf 0,995 zu setzen; Display springt sofort um:  $350,0 \times 0,996 = 348,6$ . Setup abschließen:  länger als 1s drücken.
- **Korrekturfaktoren der Lichtquellen:**  
L1' LED Tages-/Weißlicht: 0,99.  
L2~L9' Default - Standardlichtquelle A: 1,00.
- **Autom. Selbstabschaltung (TM-209)**  
**Wird das Gerät ca. 5 Min. nicht benutzt, schaltet es sich automatisch aus.**

- **Autom. Selbstabschaltung deaktivieren (TM-209)**

Durch Drücken von  für mehr als 1s bei eingeschaltetem Gerät wird die autom. Selbstabschaltung aus- bzw. wieder eingeschaltet. Die autom. Selbstabschaltung ist aktiviert, wenn im Display "  " angezeigt wird.

- **MEM (Messwertspeicher) (TM-209)**

Zum Speichern eines Messwertes  für mehr als 1s drücken; im Display erscheint der Buchstabe M sowie eine Nr. zwischen 01 und 99. Wenn rechts in der Ecke AVG angezeigt und gleichzeitig  gedrückt wird, zeigt das Display AVG M sowie eine Nr. zwischen 01 und 99 an und der aktuelle Durchschnittswert wird gespeichert.

- **READ (Messwertspeicher auslesen) (TM-209)**

Wird  länger als 1s gedrückt, werden die gespeicherten Werte angezeigt; im Display erscheint ein M sowie eine Nr. zwischen 01 und 99. Mit  und  können die verschiedenen Speicherwerte aufgerufen werden, d.h. NO. 1, NO. 2 bis NO. 99. Handelt es sich bei einem gespeicherten Wert um einen Durchschn.-Wert, steht in der linken unteren Ecke AVG. Durch Drücken von "" für mehr als 1s wird diese Funktion wieder ausgeschaltet.

- **Messwertspeicher löschen (TM-209)**

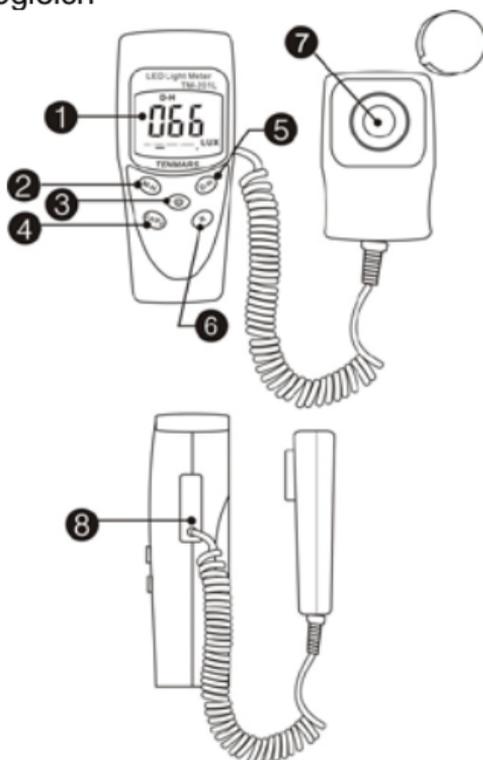
Bei ausgeschaltetem Gerät  und  gleichzeitig drücken; im Display erscheint "CLr", alle gespeicherten Werte sind gelöscht.

## 7. Messen der Lichtstärke (TM-209)

1. Gerät mit  einschalten (bzw. auch wieder ausschalten).
  2. Schutzkappe vom Messkopf nehmen und Messkopf senkrecht zur Lichtquelle halten.
  3.  länger als 1s drücken.
  4.  oder  drücken, um ft (Fuß) oder m (Meter) zu wählen.
  5.  kürzer als 1s drücken.
  6.  oder  drücken, um den Abstand zwischen der Mitte der Lampe und dem Messgerät einzustellen.
  7.  kürzer als 1s drücken.
  8. Messwert ablesen.
  9. Zum Ausschalten dieser Funktion  länger als 1s drücken.
- Die Berechnung der Lichtstärke erfolgt nach der folgenden Formel:  
$$\text{Lichtstärke (cd)} = \text{Beleuchtungsstärke (lx)} \times \text{Abstand (m}^2\text{)}$$
    - Der werksseitig eingestellte Maximalabstand ist 0,01 ~ 30,47 m bzw. 0,01 ~ 99,99 ft.
    - Geht es um eine einzelne Punktquelle, kann die Lichtstärke berechnet und angezeigt werden, indem der Abstand von der Lichtquelle zum Messpunkt eingestellt wird.

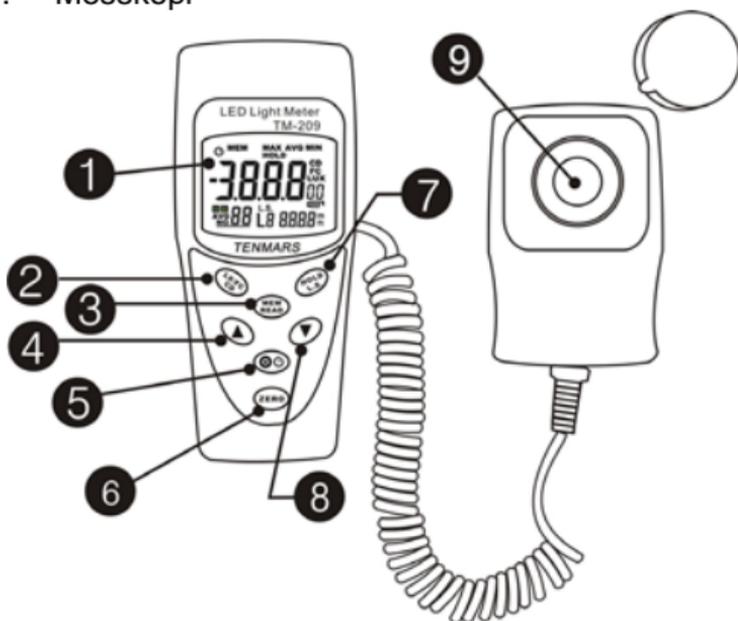
## 8. Beschreibung des TM-201L

1. Display (LCD)
2. Messwertspeicher Max.-Werte
3. Schalter: ON/OFF
4. Umschaltung Ix/fc
5. Speicherknopf
6. Umschaltung Messbereiche
7. Messkopf
8. Nullabgleich



## 9. Beschreibung des TM-209

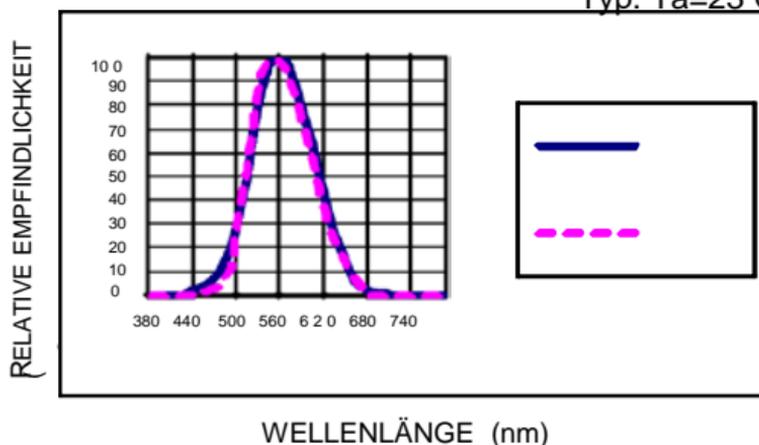
1. Display (LCD)
2. Umschaltung lx/fc/cd
3. Messwertspeicher / Messwerte abrufen
4. Max.-/Durchschn.-/Min.-Wert; beim Setup: vor
5. ON/OFF sowie autom. Abschaltung deaktivieren
6. Echtzeit Nullabgleich
7. Messwertspeicher und Wahl der Lichtquelle (L.S.)
8. Beim Setup: zurück
9. Messkopf



- z Relative spektrale Empfindlichkeit  
Abweichung der Lichtstärke vom Standard gem. JIS C 1609-1993.

Max. Empfindlichkeit: 550 nm

Typ.  $T_a=23^{\circ}\text{C}$



\* Empfindlichkeit nach CIE

## 10. Wichtige Hinweise

- Der Referenzpunkt für die Lichtmessung befindet sich rechts oben ( $0^\circ$ ) in der Kugelenebene des Messkopfes.

Light Source 0 degree



- Wird der Lichtmesser nicht gebraucht, sollte die Schutzkappe auf den Messkopf gesetzt werden, um die Fotodiode zu schonen.
- Wird das Gerät über eine längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie entnommen werden. Das Messgerät sollte nicht an einem Ort mit hoher Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit gelagert werden.

## 11. Empfehlungen für die Beleuchtungsstärke

Empfohlene Beleuchtungsstärken  
(gem. der jap. Norm JIS Z 9110-1979)

### Büroräume

Beleuchtungsstärke (lx)	Ort
1.500 bis 750	Schreib-, Design-, Grafikbüros
750 bis 300	Büros, Konferenzräume, Computerräume
300 bis 100	Arbeitsräume, Korridore, Treppen, WCs
75 bis 30	Fluchttreppen (innen)

### **Werkshallen**

Beleuchtungsstärke (lx)	Ort
3.000 bis 1.500	für Arbeiten wie z.B. Montage, Inspektion, Tests, Sortieren, visuelle Präzisionsarbeit
1.500 bis 750	Montage, Inspektion, Tests, Sortieren, visuelle Präzisionsarbeit
750 bis 300	Montage, Inspektion, Tests, Sortieren, normale visuelle Arbeit
300 bis 150	Verpackungsarbeiten
75 bis 30	Fluchttreppen (innen)

## Schulen

<b>Beleuchtungsstärke (lx)</b>	<b>Ort</b>
1.500 bis 300	Zeichenräume, Labors, Bibliothek (-> Präzision)
750 bis 200	Klassenräume, Lesesäle (Bibliothek), Personalräume, Turnhallen
300 bis 75	Hörsäle, Versammlungsräume, Umkleideräume, Korridore, Treppen, WCs
75 bis 30	Lagerräume, Fluchttreppen
10 bis 2	Durchgänge in Schulen

## 12. Auswechseln der Batterie

	WARNHINWEIS!
	Erscheint im Display das Symbol "  ", muss die Batterie möglichst bald ausgewechselt werden!

1. Batteriefachdeckel öffnen.
2. Batterie auswechseln.
3. Batteriefachdeckel wieder schließen.

## 13. Ordnungsgemäße Entsorgung des Produkts



**ACHTUNG!** Dieses Symbol bedeutet, dass Produkt und Zubehör besonderen Bestimmungen hinsichtlich der Entsorgung unterliegen!

**ELBRO AG**

Gewerbestrasse 4

CH-8162 Steinmaur (ZH)

Email: [info@elbro.com](mailto:info@elbro.com)

<http://www.elbro.com>