

Tera-Ohmmeter TOM 8600 mit integrierter Temperatur- und Luftfeuchtemessung



Das TERA Ohmmeter TOM 8600 eignet sich durch seine kompakte Bauweise und durch den Akkubetrieb hervorragend für den mobilen Einsatz in industriellen Bereichen. Es kann aber auch stationär mit einem Steckerladegerät betrieben werden.

Das TOM 8600 wird über nur 2 Taster bedient, ist menügesteuert und damit sehr bedienerfreundlich. Alle eingestellten Messparameter werden zur besseren Orientierung im LCD-Display angezeigt. Die beiliegende PC-Software ermöglicht es das TOM 8600 auch rechnergesteuert zu bedienen. Zusätzlich können Messergebnisse verwaltet und weiterverarbeitet werden.

Das TOM 8600 arbeitet nach dem Stromspannungsmessverfahren. Zur Durchführung der Messungen nach festgelegten Normen, wie z.B. DIN EN 61340 oder EOS-ESD 4.1/6.1, kann die in der Norm vorgeschriebene Messzeit über den internen Timer eingestellt werden.

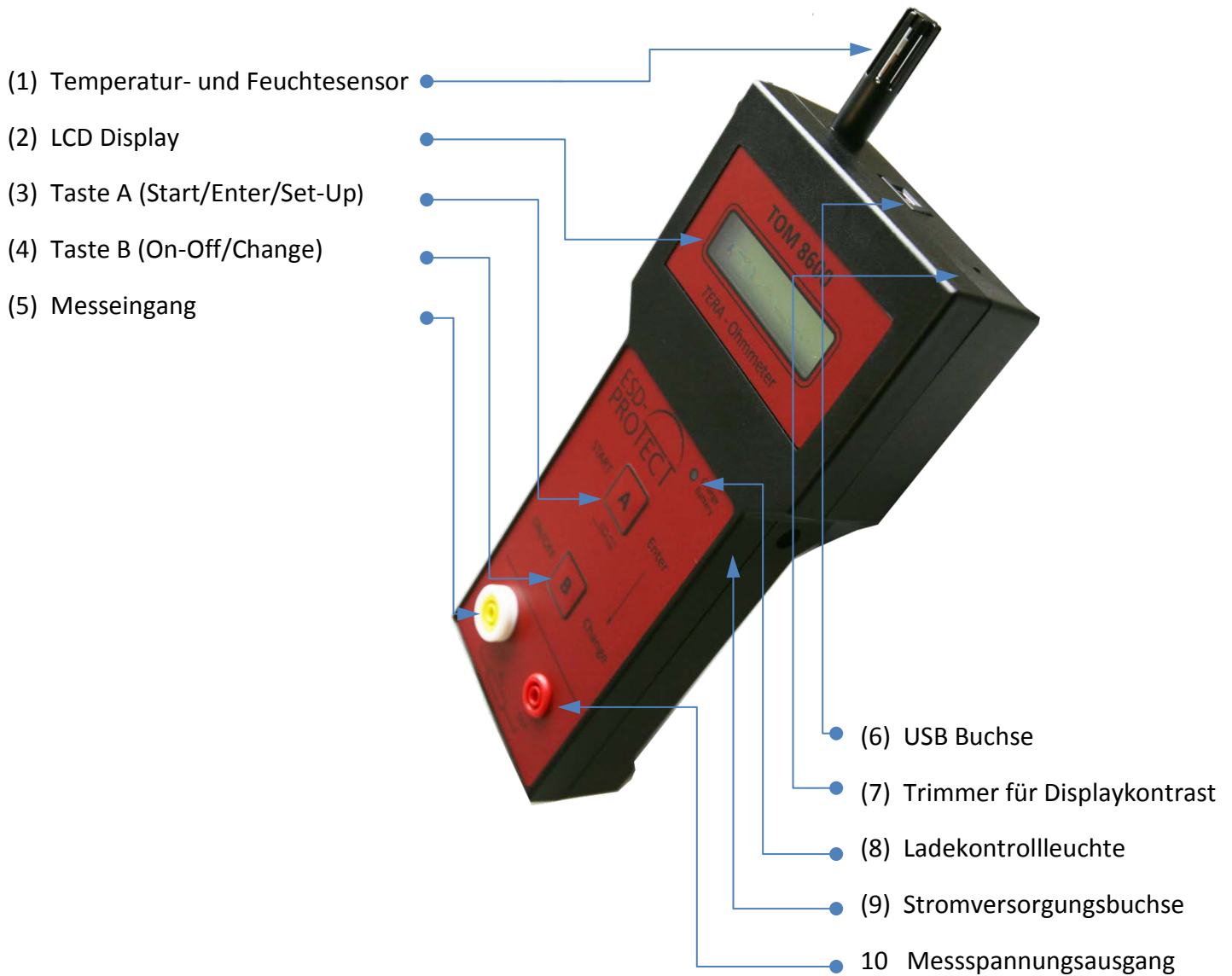
Bei Timer = ON werden die gemessenen Werte nach Ende der Messzeit inkl. der Umgebungsparameter im internen EEPROM gespeichert. Dadurch bleiben diese nach Ausschalten des Gerätes erhalten und können zu einem späteren Zeitpunkt über die PC- Schnittstelle ausgelesen werden.

Da die Widerstandswerte sehr stark von der Luftfeuchte und der Raumtemperatur abhängen, werden diese Einflüsse zusammen mit dem Widerstandswert gemessen und gespeichert. Dadurch ist eine reproduzierbare Messung gegeben.

1.1 Technische Daten

Abmessungen (L x B x H):	224mm x 81mm x 40mm
Gewicht:	350g
Anzeige:	alphanumerische Anzeige, 2 Zeile mit je 16 Zeichen, Anzeigefeld 60 mm x 25 mm
Messbereiche:	Widerstand: 20 k - 2.0 T Genauigkeit $\pm 1\text{xEXX}$ Temperatur: 0°C....60°C, Genauigkeit $\pm 3^\circ\text{C}$ Rel. Feuchte: 10%...90%r.F.
PC-Schnittstelle:	Serielle Schnittstelle, int. COM – USB Adapter
PC-Software:	Serielle Schnittstelle, int. COM – USB Adapter, KL_ReadOut
Akku:	4 x Mignon (AA) NiMh 2100 mAh Betriebszeit bei vollständig aufgeladenem Akku: > 12 Stunden Dauerbetrieb
Netzteil:	9C-DC / 300 mA

1.2 Legende



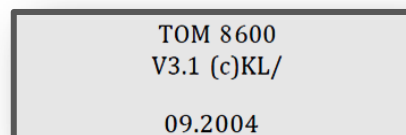
2.1. Inbetriebnahme

Das TERA Ohmmeter TOM 8600 wird werkseitig mit 4 x Mignon (AA) NiMh-Akkus geliefert und ist sofort betriebsbereit. Zum Aufladen des Akkus und für den Netzbetrieb darf nur das beiliegende Steckernetzteil verwendet werden.

Um eine Messung vorzunehmen, müssen die Elektroden an den entsprechenden Buchsen angeschlossen werden (siehe Legende) und auf dem zu prüfenden Objekt positioniert werden. Anschließend muss der Taster «B» gedrückt werden um das Gerät einzuschalten.

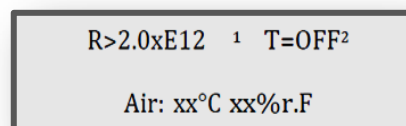
Während der Messung von sehr hochohmigen Widerständen ist darauf zu achten, dass keine Influenzwirkung am Messeingang, wie durch Bewegungen der Messkabel oder das Vorbeilaufen von aufgeladenen Personen, entsteht.

Nach dem Einschalten wird zuerst der Softwarestand angezeigt:



TOM 8600
V3.1 (c)KL/
09.2004

Sofern eine Messzeit eingestellt ist, erscheint im Display die Aufforderung Taste «B» zu betätigen. Anschließend werden der aktuelle Widerstandswert und die Timereinstellung angezeigt. Sollte der Timer ausgeschaltet sein, so erscheint sofort in der Anzeige:



R>2.0xE12 1 T=OFF²
Air: xx°C xx%r.F

Zum Ausschalten des Gerätes nochmals Taster «B» drücken. Im Batteriebetrieb schaltet sich das Gerät, wenn keine Taste gedrückt wird, nach ca. 5 Minuten automatisch aus.

2.2. Aufladen der NiMh-Akkus

Das TOM 8600 oder die installierten NiMh-Akkus dürfen nur mit beiliegendem Steckernetzteil aufgeladen werden. Hierzu wird das TOM 8600 über die Buchse (9) mit dem Netzgerät verbunden und das Netzgerät an eine Netzsteckdose angeschlossen. Wenn das Gerät ausgeschaltet ist und der Ladevorgang korrekt läuft, leuchtet die grüne Kontroll-LED (8). Die Ladezeit für die beigelegten NiMh-Akkus beträgt maximal 14 Stunden. Längere Ladezeiten sind zu vermeiden, da die Akkus sonst überladen und beschädigt werden können. Mit vollgeladenen Akkus ist es möglich das TOM 8600 ca. 12 Stunden im Dauerbetrieb einzusetzen.

2.3. Messbereichswahl und Messspannung

Das TOM 8600 hat eine Messbereichsautomatik für den gesamten Widerstandsmessbereich. Das Gerät wählt entsprechend des anliegenden Widerstandes automatisch die Messspannung aus:

Messbereich	Messspannung
$\leq 200\text{k}\Omega$:	10V DC
$> 200\text{k}\Omega$:	100V DC

Im Set-Up kann diese Automatik abgeschaltet werden, und eine Messspannung fest eingestellt werden. Die Messbereiche sind dann wie folgt:

Messspannung	Messbereich
10V:	20k Ω ... 200G Ω
100V:	200k Ω ... 2T Ω

3. Setup

Durch längeres (>2sec) Drücken der Taste (A) Set-Up wird die „Setup“ Funktion aufgerufen. In der Anzeige erscheint:

SET TIMER !
TIMER ON/OFF

Mit der Taste «B» (Change) kann der Timer an (ON) und aus (OFF) geschaltet werden. Wird die Taste «A» (Set-Up) bei Anzeige OFF gedrückt, wird der Timer ausgeschaltet und zu Punkt 3.1 weitergeschaltet. Wird die Taste bei ON gedrückt, kann als nächstes die Messzeit eingestellt werden. In der Anzeige erscheint:

NEW TIMER !
TIME = 001s

Durch Drücken der Taste «B» wird die Messzeit nach folgendem Schema verändert:

001s → 002s → 003s → 004s → 005s → 006s → 007s → 008s → 009s → 010s → 015s → 020s → 030s → 040s → 050s → 060s → 120s → 180s → 240s → 001s

Durch Drücken der Taste «A» wird die Zeitvorgabe übernommen und im Display erscheint:

TIMER MODE:
AVERAGE/LAPSE

BEDIENUNGSANLEITUNG

Durch Drücken der Taste «B» wird zwischen dem Mittelwert über die Messzeit (AVERAGE) oder dem nach Ende der Messzeit zuletzt gemessenen Wert (LAPSE) umgeschaltet. Der angezeigte Modus wird kann durch das Drücken von Taste «A» übernommen werden.

Anschließend erscheint die Abfrage, ob die im EEPROM gespeicherten Daten (Files) gelöscht werden sollen:

DEL FILES?
YES/NO

Mit Taste «B» kann zwischen Ja(YES) und Nein (NO) hin- und her geschaltet werden. Durch Drücken der Taste «A», je nach Auswahl, die Dateien gelöscht (YES) oder bleiben erhalten (NO). Werden alle Dateien gelöscht, wird beim Abspeichern wieder mit File No. 001 begonnen und es erscheint in der Anzeige als Bestätigung:

FILES DELETED!

3.1. Messspannung / Anzeigemodus

Nach dem beenden der Abfragen aus Abschnitt 3 können die Messspannung und der Anzeigemodus eingestellt werden. Es wird nun nach der Messspannung gefragt. In der Anzeige erscheint:

VOLTAGE MODE
AUTO

Durch wiederholtes Drücken der Taste «B» kann nun zwischen folgenden Optionen gewählt werden:

DISPLAY MODE
R>1.0xE12Ω

AUTO → MAN.10V → MAN.100V → AUTO

Mit der Taste «A» wird die angezeigte Funktion übernommen. Anschließend wird nach der Messwertdarstellung gefragt:

Mit der Taste «B» wird nun zwischen naturwissenschaftlicher (Exponentialdarstellung) und technischer Notation umgeschaltet. Durch Drücken der Taste «A» wird die eingestellte Notation übernommen.

Bei ausgeschaltetem Timer an dieser Stelle direkt zu Kapitel 3.2 springen. Anschließend erfolgt ein Reset des Geräts und es erscheint, bei eingeschaltetem Timer, in der Anzeige:

T = XXXs R=Avg
AIR: xx°C xx%r.F

BEDIENUNGSANLEITUNG

Durch Drücken der Taste «A» kann die nächste Messung gestartet werden. Die Zeit T läuft dann in 1 Sekunden-Schritten gegen 0, anschließend erscheint der gemessene Widerstandswert mit dem Zusatz Avg für AVERAGE oder Lap für LAPSE. In der zweiten Zeile werden die gemessenen Werte der Luftfeuchtigkeit und Temperatur angezeigt, z.B.:

```
Avg=2.5xE9Ω
AIR: xx°C  xx%r.F
```

Im Wechsel mit der Luftanzeige erscheint in der zweiten Zeile alle 2s:

```
Avg=2.5xE9Ω
FN:XXX  T=XXXs
```

Durch Drücken der Taste «A» wird das Messergebnis mit Temperatur- und Feuchtedaten unter der angezeigten Filenummer (FN) im EEPROM gespeichert. Diese Werte können später über die PC-Schnittstelle ausgelesen werden.

3.2. Timer

Wurde der Timer nicht aktiviert, schaltet das TOM 600 direkt auf die Widerstandsanzeige im Online-Betrieb. Je nachdem welche Anzeigeform gewählt wurde, erscheint z.B. Folgendes:

```
R=5.5xE10  T=OFF ☒ AUTO
AIR: xx°C  xx%r.F
```

4. Sonstige Displayanzeigen

Wird der maximale Messwert überschritten erscheint in der 1. Zeile der Anzeige:

Naturwiss. Darstellung:

```
R>2.0xE12(11)Ω T=OFF
AIR: xx°C  xx%r.F
```

Technische Darstellung:

```
R>2.0TΩ(200GΩ) T=OFF
AIR: xx°C  xx%r.F
```

Wird der minimale Messwert unterschritten erscheint in der Anzeige:

Naturwiss. Darstellung:

```
R<2.0xE04(05)Ω T=OFF
AIR: xx°C  xx%r.F
```

Technische Darstellung:

```
R<20(0)kΩ T=OFF
AIR: xx°C  xx%r.F
```

Ändert sich der Messwert, zeigt das Gerät während der Suche des Messbereichs in der ersten Zeile folgende Meldung an:

```
WAIT!
```

BEDIENUNGSANLEITUNG

Unterschreitet die Versorgungsspannung der Batterien 4,6 Volt, meldet das Gerät im Wechsel mit der aktuellen zweiten Zeile:

LOW BATTERY!

Der Akku muss wieder aufgeladen werden, jedoch kann die aktuelle bzw. anstehende Messung noch abgeschlossen werden. Beträgt die Versorgungsspannung weniger als 4,3 Volt, erscheint folgende Anzeige und das Gerät schaltet automatisch ab, um eine Tiefst Entladung des Akkus zu vermeiden:

BATTERY EMPTY!

AUTO SWITCH OFF!

4.1. Displaykontrast

Auf der Oberseite des Geräts befindet sich eine Bohrung durch die, mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers, der Kontrast des LC-Displays eingestellt werden kann.

5. PC-Betrieb

5.1. Systemanforderungen

- Intel Pentium CPU oder höher
- Freie USB Schnittstelle
- Microsoft Windows XP, 7/8/10

5.2. Installation

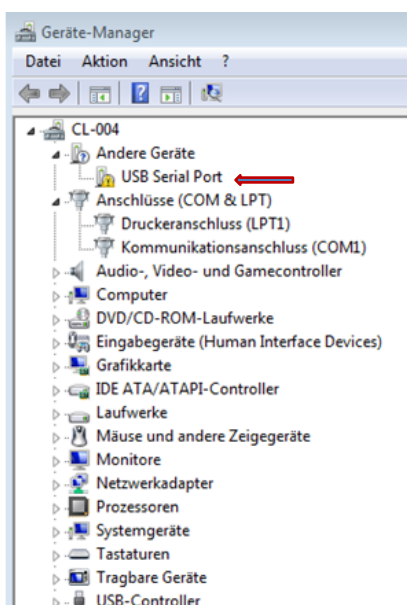
siehe separate Installationsanweisung (KL_ReadOut)

5.3. Start der Software

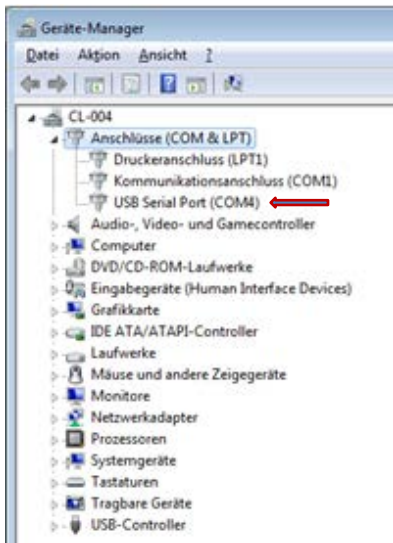
Das TOM 600 mit dem im Lieferumfang befindlichen USB- Kabel an eine freie USB Buchse anschließen und warten bis Windows das Gerät erkannt hat, danach das Gerät einschalten.

Die Erkennung und Treiberinitialisierung kann einige Zeit dauern!

Im Gerätemanager wird ein USB Serial Port erkannt. Die Mini-USB Schnittstelle ist eigentlich ein serieller Port der mithilfe eines Standard-Windows Treiber initialisiert wird.



BEDIENUNGSANLEITUNG



Sobald Windows den passenden Treiber gefunden hat, wird dieser eingebunden. Bei einigen Windows Versionen wird zudem ein Neustart des Betriebssystems gefordert, um die Einbindung (Änderung) wirksam zu machen.

*Bei diesem PC wurde COM4 als USB Serial Port initialisiert. Dieser Port Muss auch in der Software KL_ReadOut unter: **SETUP** → **COMPORT** eingestellt sein. Normalerweise wird der Port von KL_ReadOut erkannt und eingestellt.*

Anschließend können Sie die Software durch einen Doppelklick auf das Entsprechende Desktop-Icon starten.

6. Wartung / Kalibration

Das Gerät ist wartungsfrei. Sollte das Gerät verschmutzt sein, so kann es mit einem fusselfreien Baumwolltuch mit lösungsmittelfreiem Reinigungsmittel gereinigt werden. Das Gerät darf nicht geöffnet werden. Beim Öffnen des Geräts erlischt der Garantieanspruch. Sollte das Gerät längere Zeit nicht benutzt werden, so sind die Akkus aus dem Gerät zu entfernen. Akkus immer in geladenem Zustand lagern.

Das empfohlene Werkskalibrationsintervall beträgt 1 Jahr.

7. Garantie

Bei sachgemäßer Benutzung gewähren wir nach Auslieferung des Gerätes 24 Monate Garantie. Die NiMh-Akkus sind von der Garantie ausgeschlossen. Beim Öffnen des Gerätes verfällt der Garantieanspruch.

8. Lieferumfang

TOM 8600:

- Tera-Ohmmeter TOM600 mit Temperatur und Feuchtefühler
- 4St. NiMh-Akkus Mignon (AA) leitfähiger Bereitschaftskoffer mit Schaumstoffeinlage
- Stecker-Ladegerät 9V-DC / 500mA
- 2 St. teflonisierte Messleitungen (1m) USB Kabel
- Diskette mit KL_ReadOut Software und Bedienungsanleitungen
- Kalibrationszeugnis

TOM 8600 ME:

Wie TOM 600, jedoch:

- 1 St. teflonisierte Messleitung (5m) (anstatt 2 St. teflonisierte Messleitung (1m) wie beim TOM 8600)
- 2,50 kg Elektrodenpaar nach EOS/ESD S 4.1/S 7.1 und DIN EN 61340 –5-1, -4-1, -2-3 zur Messung von Erdableitwiderständen und Punkt zu Punkt Widerständen, insbesondere für installierte, ableitfähige Tisch- und Bodenbeläge

BEDIENUNGSANLEITUNG

9. Sicherheitshinweise

Das TOM 600 ist nicht für Messungen in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Bereiche) zugelassen. Der Einsatz in Energieanlagenbereich ist nicht zulässig. Hinweis: Stellen Sie vor jeder Widerstandsmessung sicher, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen können das Messergebnis verfälschen und das Gerät beschädigen.

Das Gerät darf nicht ohne Akkus betrieben werden!

10. Messelektroden ME 250



Die je 2,5kg schweren Elektroden ermöglichen das Messen des Oberflächen- und Ableitwiderstandes auf Tisch- oder Bodenbelägen nach folgenden Normen: EOS / ESD – S 4.1 / S 7.1 , EN 100015 Teil1, IEC 93, IEC 61340-5-1, DIN IEC 1340-4-1

Abmessungen (L x B x H):	Durchmesser 70mm, Höhe 100mm
Kontaktgummi:	Durchmesser: 63mm, Härte nach Shore: 60
Gewicht:	2,5kg
Anschluss:	Banenenbuchse 4mm, oben zentrisch
Isolation:	Schrumpfschlauch $R > 10^{11} \Omega$ (U=100V)
Übergangswiderstand:	$< 1k\Omega$ (gemessen auf einer Metallplatte, U=10V)

10.1. Wichtige Hinweise

Beachten sie für reproduzierbare Ergebnisse bitte die folgenden Hinweise:

Die Kontaktflächen der Messelektroden sind stets sauber zu halten, um einen möglichst geringen Übergangswiderstand zu gewährleisten. Die Fläche des zu messenden Belags ist gegebenenfalls zu reinigen.

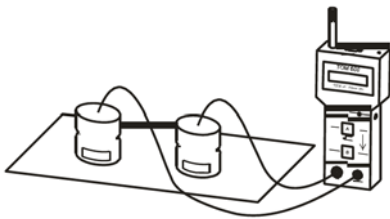
Messungen dürfen nur in spannungsfreiem Zustand gemacht werden. Rückspannung verfälscht die Messwerte und kann das Messgerät beschädigen. Die Leitungslängen sind so lang wie nötig und so kurz wie möglich zu wählen.

Bei hochohmigen Messungen sind unbedingt teflonisierte Leitungen zu verwenden. Für eine entsprechende Genauigkeit im hochohmigen Bereich ist eine Wartezeit bzw. eine Timerfunktion notwendig bis der Messwert sich eingependelt hat.

Um Influenzwirkung zu vermeiden dürfen die Leitungen während der Messung nicht bewegt werden. Die Leitfähigkeit verschiedener Materialien ist stark von der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit abhängig. Diese Werte sind möglichst im Messprotokoll festzuhalten. Für eine gute Wiederholgenauigkeit sind die entsprechenden Normen unbedingt einzuhalten.

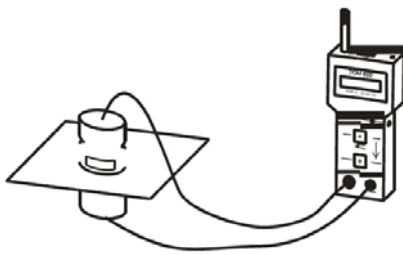
11. Messmethoden nach IEC 61340-4-1

11.1. Oberflächenwiderstand (Punkt zu Punkt)



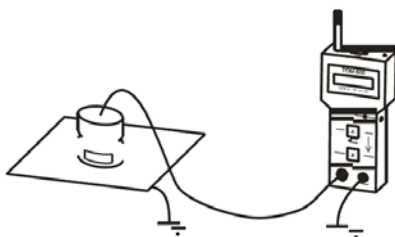
Auf dem zu messenden Belag werden in definiertem Abstand zwei Messelektroden aufgesetzt. Der gemessene Widerstand ist von der Leitfähigkeit des Materials, seiner Oberflächenbeschaffenheit und dem Abstand der Messelektroden abhängig.

11.2. Durchgangswiderstand



Ein Belag wird zwischen eine Metallplatte und eine Messelektrode, oder zwischen zwei Messelektroden gelegt. Der gemessene Widerstand ist von der Leitfähigkeit, der Dicke des Materials und seiner Oberflächenbeschaffenheit (Übergangswiderstand) abhängig.

11.3. Ableitwiderstand (Widerstand gegen Erde)



Der Widerstand eines Belages zum Erdpotential wird gemessen. Der gemessene Widerstand ist von der Leitfähigkeit des Materials, seiner Oberflächenbeschaffenheit, vom Abstand der Messelektrode zum Erdungspunkt und von der Qualität des Erdungspunktes abhängig.

Außerdem ist eine Ringmesselektrode für Messungen nach DIN EN 61340-2-3 als Zubehör erhältlich.