

# Handbuch

---



## Elektrofeldmeter EFM 115

---

Kleines Elektrofeldmeter mit hoher Empfindlichkeit zum Messen des elektrischen Gleichspannungsfeldes nach dem Feldmühlen – Influenz – Prinzip zum Anschluss an PC o.ä.

**mit USB - Schnittstelle**

## Inhalt

Allgemeine Informationen über Elektrostatik.....	3
Entstehung elektrostatischer Aufladung.....	3
Produktbeschreibung.....	3
Technische Daten.....	4
Legende.....	4
Bedienungsanleitung.....	4
Messprinzip.....	4
Anwendungsgebiete.....	4
Nullpunkt.....	5
Kalibration.....	5
Kabelbelegung.....	5
Spannungsmessung mit dem MK11.....	6
KL_ReadOUT.....	6
Installation.....	6
Erdung.....	7
Wartung.....	7
Garantieleistungen.....	7
Warnhinweise.....	7
Lieferumfang.....	8
Optionales Zubehör.....	8

## Allgemeine Informationen über Elektrostatik

Elektrostatische Entladung ist heute ein Problem an vielen Arbeitsplätzen, da die moderne Mikroelektronik<sup>1</sup> besonders anfällig für Schäden ist, die durch elektrostatische Entladung entstehen. Es sind jedoch auch andere Industriezweige, wie z.B. die Telekommunikations-, Kunststoff- und Explosivstoffbranche davon betroffen. ESD<sup>2</sup> verursacht Zeitverluste sowie hohe finanzielle Schäden und kann die Gesundheit des Menschen gefährden. Am Menschen, Kleidung, Materialien und Ausrüstung können Ladungen von weit über 10.000V entstehen. Elektronische Bauteile können schon bei elektrostatischer Entladung von weniger als 100V beschädigt werden. Ladungen von 3.000V und mehr können Funken verursachen. Diese können in gefährdeter Umgebung zu Explosionen führen.

### Entstehung elektrostatischer Aufladung

Durch Reibung und Trennung ungleicher Stoffe wird die sogenannte *Triboelektrizität*<sup>3</sup> erzeugt. Es findet dabei ein Elektronentransfer von einem Stoff zum anderen statt. Da Elektronen eine negative Ladung haben wird der Stoff, der Elektronen abgibt, positiv geladen. Der andere, der Elektronen aufnimmt, wird negativ geladen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, elektrostatische Ladung zu verhindern oder abzuleiten. Um aber eine sinn- und wirkungsvolle Lösung zu finden, muss zuerst die Entstehung dieser Aufladung geortet sowie die Höhe und Polarität der Ladung gemessen werden. Dazu, wie auch zur Kontrolle der ergriffenen Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen und zur Überwachung gewünschter Elektrostatik sind unsere Elektrofeldmeter bestens geeignet.

### Produktbeschreibung

Das Modulatorsystem mit der Messelektronik ist in ein Metallrundgehäuse eingebaut. Das Gehäuse ist mit dem GND - Anschluss verbunden. Die Influenz-Messelektrode ist sternförmig. In geringem Abstand vor dieser rotiert ein an Masse liegendes Modulationsflügelrad gleicher Sternform. Diese Teile sind hartvergoldet, um galvanische Störfelder auszuschließen. Ein die Influenzelektrode umschließendes Ringelektrodensystem dient dem mechanischen Schutz. Auf der Rückseite befindet sich ein Potentiometer zum Einstellen des Nullpunktes. Die Datenübertragung zum PC o.ä. erfolgt über eine USB Schnittstelle. Das Gerät wird auch über die USB Schnittstelle versorgt.

---

<sup>1</sup> integrierte Bausteine

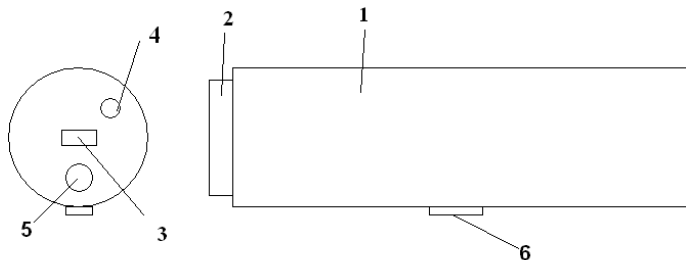
<sup>2</sup>Electrostaticdischarge, deutsch: elektrostatische Entladung

<sup>3</sup> vom griechischen *tribeia* = *reiben*

## Technische Daten

<b>Abmessungen (L x B x H):</b>	ca. D36mm x 120mm
<b>Gewicht:</b>	ca. 180g
<b>Abgleich im Plattenkondensator:</b>	200mm x 200mm, Distanz 25mm
<b>Messbereiche:</b>	5kV/m, 25kV/m, 50kV/m und 250kV/m
<b>Abgleichgenauigkeit:</b>	< 5%
<b>Stromversorgung:</b>	5V max. 100mA über die USB Schnittstelle
<b>Erdung :</b>	über 4mm Bananenbuchse hinten
<b>Betriebsdauer:</b>	im Einschichtbetrieb mindestens 2 Jahre
<b>Schnittstelle:</b>	USB - Schnittstelle
<b>Garantie</b>	24 Monate

## Legende



- 1 Vernickeltes Gehäuserohr
- 2 Modulatorsystem
- 3 USB Mini Buchse
- 4 Nullpunkttrimmer
- 5 Erdungsbuchse 4mm
- 6 M6 Gewindebuchse zum Anschluss an das Tischstativ

## Bedienungsanleitung

### Messprinzip

Das Elektrofeldmeter ist ein parametrischer Verstärker. Die durch das elektrische Feld influenzierten Ladungen erzeugen einen der Feldstärke proportionalen Wechselstrom. Dieser wird über einen selektiven Verstärker gemessen, ohne dass dem elektrischen Feld im zeitlichen Mittel Energie entzogen wird.

*Es werden keine radioaktiven Substanzen verwendet.*

### Anwendungsgebiete

*Detektion* und *Kontrolle* elektrostatischer Felder bzw. Aufladungen, sowie *Messung* elektrischer Ladungen, elektrostatischer Aufladungen und extrem hochohmiger Spannungsquellen.

**Zum Messen muss die rote Schutzkappe vorne auf dem Modulatorsystem abgenommen werden!**

## Nullpunkt

Zum Nullpunktgleich muss die Abdeckkappe auf das Modulatorsystem aufgesteckt werden. Dann an der KL\_ReadOUT Software den Nullabgleich starten.

Erfolgt eine Fehlermeldung kann der Nullpunkt am Potentiometer (3) nachgeregt werden. Dann den Messwert bei aufgesetzter Abdeckkappe auf  $< \pm 200\text{V/m}$  einstellen. Mit „o.k.“ in der KL\_ReadOut Software bestätigen.

Danach muss ein neuer Nullpunktgleich durchgeführt werden.

Erst wenn die Meldung „Nullpunkt o.k.“ erscheint, die Abdeckkappe abnehmen.

## Kalibration

Es wird eine Überprüfung der Messwerte in jährlichen Intervallen empfohlen.

## Kabelbelegung

Der Anschluß an einen PC o.ä. erfolgt über ein handelsübliches USB Kabel mit Mini Stecker

## Berechnung der Aufladung

Zum Berechnen der Aufladung (V) muss die Feldstärke (E) mit dem Abstand (A) multipliziert werden.

## Beispiel

Gemessenen Feldstärke = 50 kV/m

Abstand Messobjekt ==> Feldplatte des Elektrofeldmeters = 5 cm ( 0,05m)

Aufladung [V] = Feldstärke [E] x Abstand [A] (in Meter)

$$\mathbf{U = E \times A = 50.000 \text{ V/m} \times 0,05 \text{ m} = 2500 \text{ V}}$$

---

In der KL\_ReadOut Software kann der Abstand (in cm) eingetragen werden.

Die Software rechnet die gemessene Feldstärke (E) auf die Ladung (V) auf dem Messobjekt um.

## Spannungsmessung mit dem MK11

Mit dem optionalen Spannungsmesskopf MK11 können Spannungen bis  $\pm 2,5$  kV bei einem Innenwiderstand  $R_i > 10^{15} \Omega$  gemessen werden. Bei Hochspannungsmessungen sind die Richtlinien der EN 10100 zu beachten.

Zur Messung wird der Spannungsmesskopf vorne auf das Modulatorsystem des Elektrofeldmeters gesteckt. Beim Spannungsmesskopf MK 11 erhält man, da die interne teflonisierte Feldplatte in 1 cm Abstand zur Modulatorfeldplatte angeordnet ist, folgende Spannungsmessbereiche:

- $\pm 50$  V
- $\pm 250$  V
- $\pm 500$  V
- $\pm 2,5$  kV (maximaler Messwert)

In der KL\_ReadOUT Software die Option „Voltmeter“ auswählen !

Das so entstandene linear anzeigende Voltmeter hat folgende hervorragende Eigenschaften:

<b>Eingangskapazität</b>	ca. 5pF
<b>Eingangswiderstand</b>	$> 10^{16} \Omega$ bei sauberem Messkopf

## KL\_ReadOUT

Mit der mitgelieferten KL\_ReadOUT Software kann das EFM 115 direkt an einem PC o.Ä. betrieben werden. Die Stromversorgung erfolgt über die USB PC – Schnittstelle.

Das Übertragungsprotokoll der USB – Schnittstelle sowie die KL\_ReadOUT Software kann von unserer Home Page unter Support – Software heruntergeladen werden.

[http://www.kleinwaechtergmbh.de/cms/front\\_content.php?idcat=110](http://www.kleinwaechtergmbh.de/cms/front_content.php?idcat=110)

## Installation

- CD in ein freies CD-Laufwerk einlegen
- bei 32Bit – Systemen KL\_setup\_x86.exe ausführen
- Bei 64Bit – Systemen KL\_setup\_x64.exe ausführen
- Folgen Sie dem Installationsanweisungen

## EFM 115 einstecken !

*Der Treiber für die USB-Installation befindet sich in:*

*c:\drivers !*

**Programm EFM\_read\_out.exe starten !**

## Erdung

Das Messgerät muss, um eine genaue Aussage über die Größe und Polarität des gemessenen elektrischen Feldes zu treffen zu können, ausreichend geerdet sein. Dies geschieht über die hinten angebrachte 4mm Bananenbuchse !

## Wartung

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das Modulatorsystems oder Teile davon nicht berührt werden. Diese müssen von isolierenden Fremdschichten wie Staub, Farb- und Lacknebel o.ä. sowie von Kondenswasser freigehalten werden. Bei Bedarf kann das Modulatorsystem mit Spiritus und einem fusselfreien Baumwolltuch gereinigt werden.

## Garantieleistungen

Bei fachgerechter Handhabung nach der Betriebsanleitung gewähren wir eine Garantie von 24 Monaten. Von der Garantieleistung ausgenommen sind Schäden durch Spannungsüberschläge, falsche Erdung und mechanische Beschädigungen des Gerätes. Die Garantie erlischt beim Öffnen des Gerätes.

## Warnhinweise

- Das Elektrofeldmeter darf nicht geöffnet werden. Beim Öffnen des Geräts entfällt der Garantieanspruch!
- Das Elektrofeldmeter darf nicht in explosionsgefährdeten Räumen verwendet werden. Das Gerät besitzt keine EX-Zulassung!
- Besteht die Möglichkeit sehr hoher elektrostatischer Aufladung, muss das Elektrofeldmeter zwingend geerdet werden. Weiterhin muss ein ausreichend großer Abstand zum Messobjekt eingehalten werden!
- Entladungsüberschläge auf das Modulatorsystem müssen vermieden werden!
- Das Benutzen des Gerätes in Energieanlagen ist nicht gestattet!
- Das Elektrofeldmeter kann keine Wechselfelder  $> 1\text{Hz}$  messen!

## Lieferumfang

Zur Grundausstattung des Elektrofeldmeters gehören folgende Einzelteile:

- Elektrofeldmeter EFM 115
- Abdeckkappe
- USB Kabel mit Mini Stecker 1,5m
- Spiralerdungskabel 2m mit Krokodilklemme
- Bedienungsanleitung
- CD mit KL\_ReadOUT Software
- Aufbewahrungskoffer mit leitfähiger Schaumstoffeinlage
- Kalibrationszeugnis
- Tischstativ



## Optionales Zubehör

Spannungsmesskopf MK11 mit Bananenbuchse (siehe Bild)