

E-Feldmesser @115 V 1001029

E-Feldmesser @230 V 1001030

Bedienungsanleitung

06/15 ALF



- 1 Abschirmplatte
- 2 Abschirmzylinder
- 3 Massebuchse
- 4 Netzschalter (nicht sichtbar)
- 5 Spannungsausgang
- 6 Massebuchse Spannungsausgang
- 7 Messbereichswahlschalter
- 8 Offsetregler
- 9 Satz Abstandsscheiben aus Plexiglas
- 10 Spannungsmessplatte, Messbereich 1x
- 11 Spannungsmessplatte, Messbereich 10x
- 12 Kondensator-Messplatte, 250 cm²
- 13 Kondensatorplatte, 250 cm²

1. Sicherheitshinweise

Der E-Feldmesser entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010 Teil 1 und ist nach Schutzklasse I aufgebaut. Es ist für den Betrieb in trockenen Räumen vorgesehen, die für elektrische Betriebsmittel geeignet sind.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät unverzüglich außer Betrieb zu setzen.

In Schulen und Ausbildungseinrichtungen ist der Betrieb des Gerätes durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

- Vor Erstinbetriebnahme überprüfen, ob der auf der Gehäuse-Rückseite aufgedruckte Wert für die Netzanschlussspannung den örtlichen Anforderungen entspricht.
- Vor Inbetriebnahme das Gehäuse und die Netzleitung auf Beschädigungen untersuchen und bei Funktionsstörungen oder sichtbaren Schäden das Gerät außer Betrieb setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb sichern.
- Gerät nur an Steckdosen mit geerdetem Schutzleiter anschließen.
- Kondensatorplatte und Spannungsmessplatte nur bei ausgeschaltetem Gerät aufsetzen.

2. Beschreibung

Der E-Feldmesser dient zur statischen Messung elektrischer Feldstärken oder elektrischer Spannungen.

1. Messprinzip zur Messung der elektrischen Feldstärke: Vor einer Sonde mit vier sternförmig angeordneten Sektoren (Influenzplatte) dreht sich eine gleich geformte Abschirmplatte. Auf diese Weise wird ein auf die Sonde wirkender elektrischer Fluss ständig unterbrochen und auf der Sonde entstehen periodisch Influenzladungen, die über einen hochohmigen Widerstand abfließen. Die so erzeugten Spannungsimpulse werden im Gerät verstärkt und gleichgerichtet. Die Ausgangsspannung ist der Influenzspannung und damit der auf die Sonde wirkenden elektrischen Feldstärke proportional.

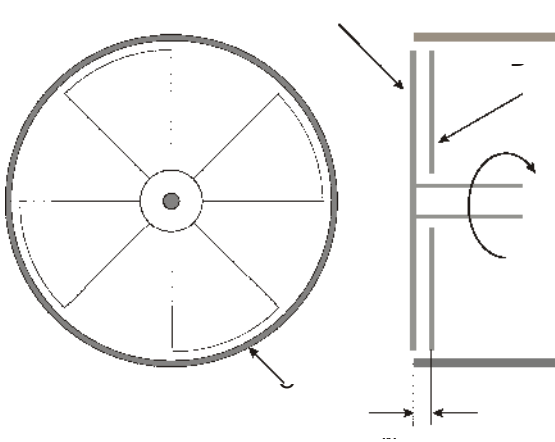


Fig. 1 A Abschirmplatte, B Influenzplatte, C Abschirmzylinder

Als Anzeigeelement kann ein üblicher Gleichspannungsmesser (Messbereich 1 V oder 3 V) verwendet werden. 1 Volt Anzeigespannung entspricht einer elektrischen Feldstärke von 100 V/cm, 300 V/cm oder 1000 V/cm, umschaltbar am Drehschalter im Bereich „E“.

2. Messprinzip des E-Feldmessers als Influenz-Elektrometer: Eine Kondensatorplatte (Spannungsmessplatte) wird in einem genau definierten Abstand von der Sonde angeordnet. Sie bildet zusammen mit der Sonde einen Kondensator, dessen elektrische Feldstärke eine Funktion der Kondensatorspannung und des Plattenabstandes ist.

Eine an die Spannungsmessplatte angelegte Spannung wird in den Schalterstellungen „U“ angezeigt. Verwendet man die Spannungsmessplatte mit kleinem Abstand, so entspricht 1 Volt Anzeigespannung je nach Schalterstellung im Bereich „U“ einer Messspannung von 10 V, 30 V oder 100 V. Bei der Spannungsmessplatte mit

großem Abstand erweitert sich der Messbereich um den Faktor 10.

Das Gerät ist gegen Überspannung, auch bei Funkenüberschlag, voll geschützt.

Der E-Feldmesser 1001029 ist für eine Netzspannung von 115 V ($\pm 10\%$) ausgelegt, 1001030 für 230 V ($\pm 10\%$).

3. Lieferumfang

1 E-Feld-Messer Grundgerät
1 Spannungsmessplatte, Messbereich 1x 1
Spannungsmessplatte, Messbereich 10x 1
Kondensator-Messplatte, 250 cm² 1
Kondensatorplatte auf Stiel, 250 cm² 20
Abstandscheiben aus Plexiglas, 1 mm 1
Kontaktstab

4. Technische Daten

Betriebsspannung: siehe Geräterückseite

Ausgangsspannung: max. 10 V

Messbereiche (1 V Ausgangsspannung entspricht):

100 V/cm, 300 V/cm,
1000 V/cm

10 V, 30 V, 100 V (mit
Spannungsmessplatte
1x) 100 V, 300 V, 1000 V
(mit Spannungsmess-
platte 10x)

Eingangswiderstand: 10 M Ω

Abmessungen: ca. 140 x 110 x 70 mm³

Masse: ca. 1 kg

5. Empfohlenes Zubehör

Analog-Multimeter AM50 1003073

Widerstand 300 k Ω 1000690

6. Bedienung

6.1 Allgemeine Hinweise

- Wenn immer möglich mit nicht berührungsgefährlicher Spannung experimentieren.
- Bei Einsatz von Netzgeräten, die eine berührungsgefährliche Spannung liefern, den Widerstand (1000690) zur Strombegrenzung verwenden.

- Bei allen Messungen den Kontaktstab mit der Massebuchse am Abschirmzylinder verbinden und in die Hand nehmen, damit der Experimentator auf dem gleichen Potenzial ist.
- Vor jeder Messreihe sollte eine Nullpunktkalibrierung des E-Feldmessers für jeden Messbereich vorgenommen werden.
- Nach Einstecken des Netzsteckers einige Minuten abwarten, bis das Gerät die Betriebstemperatur erreicht hat.
- Um eine Beschädigung des E-Feldmessers zu vermeiden, die rotierende Flügelscheibe nicht berühren!
- Isolierteile am Gerät und an den Messplatten sauber halten (nicht berühren) und bei hoher Luftfeuchtigkeit evtl. in einem Warmluftstrom (Fön) trocknen.

Bei Feldstärkemessungen ist zu beachten, dass die Influenzplatte tiefer liegt als die Abschirmplatte. Diese Differenz liegt bei $\Delta d = \text{ca. } 1 \text{ mm}$ und muss für genaue Messungen experimentell bestimmt und bei Messungen berücksichtigt werden. Die Feldstärke E berechnet sich aus der Spannung U und dem Plattenabstand d nach der Formel

$$E = \frac{U}{d}$$

6.2 Nullpunktkalibrierung

- Nullpunktkalibrierung zuerst am Anzeigeinstrument durchführen (siehe entsprechende Bedienungsanleitung).
- Anzeigeinstrument an den Spannungsausgang des E-Feldmessers anschließen.
- Spannungsmessplatte mit kleinem Abstand aufsetzen und mittels der Rändelschraube fixieren.
- Messbereichswahlschalter in der Schalterstellung **„U“ auf den größten Messbereich einstellen.**
- Messplatte mit der Massebuchse am Abschirmzylinder verbinden.
- E-Feldmesser einschalten und mittels des Offsetreglers den Nullpunkt einstellen.
- Nullpunktkalibrierung in der gleichen Weise in den kleineren Messbereichen durchführen.

6.3 Messung der Feldstärke eines Plattenkondensators

Zur Durchführung des Experiments ist ein DC-Netzgerät erforderlich, das eine geglättete Spannung liefert z.B.

1 DC Netzgerät 500 V @115 V	1003307
oder	
1 DC Netzgerät 500 V @230 V	1003308
1 Widerstand 300 k Ω	1000690

- Experimentieraufbau gemäß Fig. 2 herstellen.
- Anzeigeinstrument am Spannungsausgang des E-Feldmessers anschließen.
- Kondensator-Messplatte auf den Abschirmzylinder setzen und mit der Rändelschraube fixieren.
- Abstandsscheiben auf die Kondensator-Messplatte und darauf die Kondensatorplatte legen.
- Pluspol des DC-Netzgeräts mit der Kondensatorplatte und Minuspol mit der Massebuchse am Abschirmzylinder verbinden.
- Messbereichswahlschalter in der Schalterstellung **„E“ auf den gewünschten Messbereich einstellen.**
- E-Feldmesser und Netzgerät einschalten.
- Verbindung zwischen Experimentator und Massebuchse am Abschirmzylinder herstellen.
- Messung durchführen.
- Gemessene Feldstärke mit dem theoretischen Wert vergleichen.
- Zum Nachweis der Abhängigkeit der Feldstärke vom Plattenabstand mit Hilfe der Abstandsscheiben verschiedene Plattenabstände herstellen und Messungen durchführen.
- Nach dem Experiment die Kondensatorplatte entladen. Dazu die Kondensatorplatte mit dem Abschirmzylinder verbinden.

6.4 Spannungsmessung mit dem Influenzelektrometer

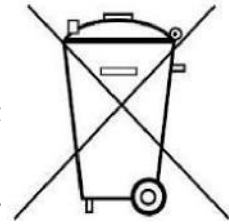
Zusätzlich erforderlich:

1 Hochspannungsnetzgerät 5 kV @115 V	1003309
oder	
1 Hochspannungsnetzgerät 5 kV @230 V	1003310
1 Widerstand 300 k Ω	1000690

- Experimentieraufbau gemäß Fig. 3 herstellen.
- Anzeigeinstrument am Spannungsausgang des E-Feldmessers anschließen.
- Je nach Höhe der zu messenden Spannung entsprechende Spannungsmessplatte auf den Abschirmzylinder setzen und mit der Rändelschraube fixieren.
- Pluspol des Netzgeräts mit der Spannungsmessplatte Minuspol mit der Massebuchse am Abschirmzylinder verbinden.
- Messbereichswahlschalter in der Schalterstellung **„U“ auf den gewünschten Messbereich einstellen.**
- E-Feldmesser und Netzgerät einschalten.

- Verbindung zwischen Experimentator und Massebuchse am Abschirmzylinder herstellen.
- Messung durchführen.
- Nach dem Experiment die Spannungsmessplatte entladen. Dazu die Spannungsmessplatte mit dem Abschirmzylinder verbinden.

- Zum Reinigen ein weiches, feuchtes Tuch benutzen.
- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.
- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Es sind die lokalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einzuhalten.



7. Aufbewahrung, Reinigung, Entsorgung

- Gerät an einem sauberen, trockenen und staubfreien Platz aufbewahren.
- Vor der Reinigung Gerät von der Stromversorgung trennen.
- Zur Reinigung keine aggressiven Reiniger oder Lösungsmittel verwenden.

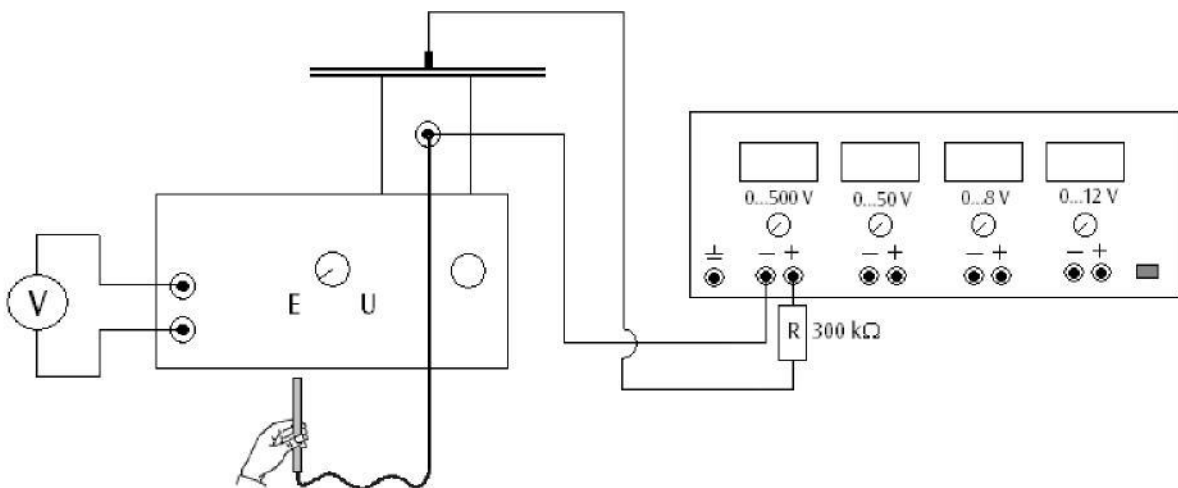


Fig. 2 Bestimmung der Feldstärke eines Plattenkondensators.

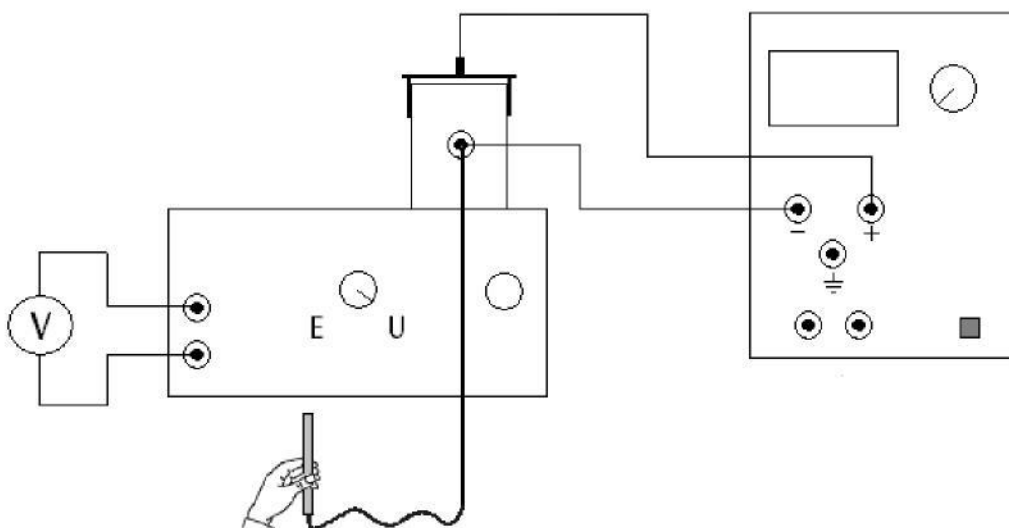


Fig. 3 Spannungsmessung mit dem Influenzelektrometer