

MI-20KVe

Hochspannungs - Isolationstester

Benutzerhandbuch

© 2010 SOURCETRONIC GmbH – Alle Rechte vorbehalten.





Sicherheitshinweise

- Vor der Benutzung des Gerätes sollte der Anwender das Handbuch gelesen und verstanden haben.
- Während der Benutzung dieses Gerätes müssen die Sicherheitsregeln für Arbeiten in der Nähe von Hochspannungen beachtet werden. Die erzeugten Spannungen können gefährlich sein.
- Während des Messvorgangs dürfen die Testleitungen nicht getrennt werden.
- Nicht mit den aktiven Prüflleitungen die Geräteoberfläche berühren. Dies könnte zu Fehlmessungen führen.
- Keinen Kurzschluss zwischen "-R" oder "Guard" erzeugen, während die Messung läuft! Dies kann zu Gefahren führen und die Sicherung zerstören.
- Bitte stellen Sie sicher, dass keine Spannungsdifferenz zwischen den Messpunkten und/oder ihnen und der Erde besteht.
- Anschlüsse, Verbindungen und Gerät müssen trocken bleiben.

Dieses Gerät sollte nur von Fachpersonal benutzt werden, welches sich strikt an die allgemeinen Sicherheitsregeln hält.

Benutzte Symbole in diesem Handbuch:

 Vorsicht! Risiko eines Stromschlages.

 Achtung! Handbuch beachten.



Inhalt

1. Beschreibung.....	6
2. Messungen	7
2.1. Bedienpanel	7
2.2. Spannungsversorgung.....	8
2.3. Prüfen des Batteriestatus.....	8
2.4. Batterielader	8
2.5. Hochspannungsanzeige	8
3. Betriebsanleitung	9
4. Polarisationsindex (PI)	10
5. Nulleinstellung	11
6. Ersatzsicherung ⚠	11
7. Reinigung	11
8. Technische Daten.....	12
9. Anwendungshinweis Guard-Anschluss	14

1. Beschreibung

Das **MI-20KVe** Hochspannungs-Megohmmeter ist ein portables Gerät, welches die Messung des Isolationswiderstandes mittels einer Hochspannung bis zu 20 kV ermöglicht. Vielfach erprobte und robuste Messtechnologie kommt zum Einsatz, um sichere Messungen zu ermöglichen bis 4.000.000 M Ω mit 4 Testspannungen: 5 kV - 10 kV - 15 kV - 20 kV.

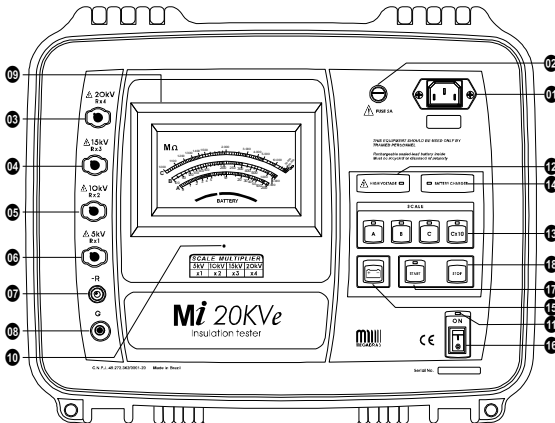
Die Ablesung erfolgt mittels einer leicht lesbaren analogen Skala. Dieses Instrument ist besonders geeignet um Messungen an Frei- und Erdleitungssystemen im Mittelspannungsbereich durchzuführen. Es erlaubt Tests nahe der Betriebsspannung der Systeme.

Um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten, wurde ein hochstabiles Kunststoffgehäuse gewählt. Eine Anzeige warnt vor vorhandener Spannung. Der GUARD-Anschluss ermöglicht es parasitäre Effekte und Oberflächenströme zu vermeiden. Aufgrund der leichten und stabilen Konstruktion ist das Instrument besonders für den Außeneinsatz geeignet. Die Genauigkeit und Funktion ist nicht beeinflusst durch Vibration, Hitze, Sand und Staub und dennoch vergleichbar mit Laborgeräten.

Stabiles, leichtes Gehäuse und einfache Bedienung erlauben den Einsatz unter Bedingungen wie Vibration, extreme Temperaturschwankungen, Transport, direkter Sonneneinstrahlung, Staub, Sand und anderen Verunreinigungen der Luft.

2. Messungen

2.1. Bedienpanel



01- NETZANSCHLUSS

02- SICHERUNG

03- 20 kV TESTSPANNUNG

04- 15 kV TESTSPANNUNG

05- 10 kV TESTSPANNUNG

06- 5 kV TESTSPANNUNG

07- RÜCKSTROM (-R)

08- GUARD (G)

09- ANALOGANZEIGE

10- MECHANISCHER NULLABGLEICH

11- EINSCHALTANZEIGE

12- HOCHSPANNUNGSANZEIGE

13- BEREICH (A, B, C & CX10)

14- BATTERIELADEANZEIGE

15- BATTERIEPRÜFKNOPF

16- BETRIEBSSCHALTER

17- START

18- STOP

2.2. Spannungsversorgung

Eingebauter wiederaufladbarer 12 V - 7 Ah Blei-Gel-Akkumulator.

2.3. Prüfen des Batteriestatus

Durch Druck auf den **BATTERIEPRÜFKNOPF** 15 wird der Batteriestatus angezeigt: Zeiger in der blauen Zone – Gut. Zeiger in der roten Zone – Laden! Der Batterietest kann und sollte unter Last geschehen.

2.4. Batterielader

Es ist aus Sicherheitsgründen nicht möglich das Gerät während des Ladevorgangs zu betreiben. Zum Laden, das Gerät ausschalten und an das Netz anschließen. Nach einer Zeit zeigt die LED 14 den Ladestatus an:

Abwechselnd Grün und Rot blinkend	Test der Batterie
Rot	Ladung
Blinkend Rot	Ladestrom geringer als Normal
Grün	Batterieladung beendet. Alles Gut.
Blinkend Grün	Batterieladung beendet. Keine volle Kapazität erreicht!

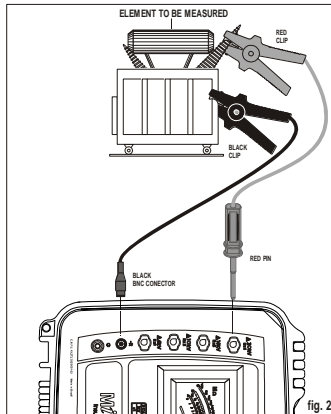
Hinweis: Beim Lagern verliert die Batterie Ladung. Vor der Nutzung Laden. Regelmäßig Laden bei längerer Nichtnutzung.

2.5. Hochspannungsanzeige

Eine LED 12 warnt vor anstehender Hochspannung. Nachdem **STOP** 18 betätigt wurde, beginnt der Entladevorgang. Nach Abbau der Spannung erlischt die Anzeige 12 .

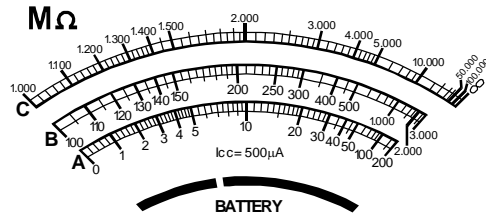
3. Betriebsanleitung

1. Es ist Sicherzustellen, dass keine Spannungsdifferenzen zwischen den Anschlüssen des Gerätes bestehen.
2. Rote Prüfleitung an dem gewünschten Anschluss einstecken: 20 kV⁰³, 15 kV⁰⁴, 10 kV⁰⁵ oder 5 kV⁰⁶.
3. Schwarze Prüfleitung mit -R⁰⁷ verbinden.




4. Der **GUARD⁰⁸ Anschluss** wird nicht immer benötigt. Die Benutzung wird unter Punkt 9. erklärt. **Bei jeder Messung muss einer der Anschlüsse -R⁰⁷ oder GUARD⁰⁸ zur Erde verbunden sein, aber niemals beide!**
5. Einschalten **ON/OFF¹⁰**. **ON LED¹¹** leuchtet.
6. **START¹⁷** drücken. Der Zeiger zeigt den gemessenen Widerstand an. Bei hochkapazitiven Prüflingen erscheint bis zur vollständigen Aufladung zunächst ein kleinerer Wert.

7. Sollte der Zeiger das Skalenende erreichen, ist der Bereich umzuschalten.



8. Nicht vergessen die Ablesung mit dem jeweiligen Skalenfaktor zu Multiplizieren!

SCALE MULTIPLIER			
5kV	10kV	15kV	20kV
x1	x2	x3	x4


9. Im Bereich **C x 10** wird Skala C abgelesen und zusätzlich zum obigen Faktor mit 10 multipliziert.
10. Das Drücken von **STOP**  leitet den Entladevorgang ein. Dies kann bis zu 60 Sekunden dauern.

4. Polarisationsindex (PI)

Zur Ermittlung des PI's muss das Gerät 10 Minuten lang Hochspannung an den Prüfling abgeben. Der PI ist das Verhältnis zwischen Isolationswiderstand gemessen nach 10 Minuten und dem Wert gemessen nach einer Minute.

$$IP = \frac{R_{10 \text{ min}}}{R_{1 \text{ min}}}$$

5. Nulleinstellung

Die mechanische Nullstellung des Instruments muss gelegentlich überprüft werden. Das Gerät muss dazu ausgeschaltet sein. Der Zeiger sollte am rechten Ende der C-Skala über dem Unendlich-Zeichen stehen. Ist dies nicht der Fall kann die Stellung mit der kleinen Schraube  korrigiert werden.

6. Ersatzsicherung

Zum Prüfen der Gerätesicherung einen Schraubendreher verwenden. Eine zerstörte Sicherung ist mit dem selben Typ zu ersetzen:

2A/250V, Träge, Hohes Schaltvermögen

7. Reinigung

Das Gerät sollte mit einem antistatischen Putzmittel gereinigt werden, nachdem überprüft wurde, ob das Mittel die Kunststoffteile des Gerätes nicht angreift.

8. Technische Daten

Testspannungen : 5 kV - 10 kV - 15 kV - 20 kV

Insulationswiderstand bis : 4,000,000 M Ω

Test Spannung	MESSBEREICHE (M Ω)				Faktor	Ausgangswiderstand
	A	B	C	C x 10		
5 kV	0 - 200	100 - 3,000	1,000 - 100,000	10,000 - 1,000,000	x1	10 M Ω
10 kV	0 - 400	200 - 6,000	2,000 - 200,000	20,000 - 2,000,000	x2	20 M Ω
15 kV	0 - 600	300 - 9,000	3,000 - 300,000	30,000 - 3,000,000	x3	30 M Ω
20 kV	0 - 800	400 - 12,000	4,000 - 400,000	40,000 - 4,000,000	x4	40 M Ω

Kurzschlussstrom : 500 μ A

Testspannungsgenauigkeit : $\pm 2\%$ der Spannung @ R \geq 10 G Ω

Messgenauigkeit, R : Class 2 ($\pm 2\%$ Skalenende)

Analoganzeige : 98 mm Skalenlänge, taut band, mit Spiegel als Ablesehilfe

Sicherheitsklassen : IEC 61010-1/1990, IEC 61010-1/1992 Anhang 2

Schutzklasse : IP-54 (Deckel geschlossen)

E.M.V. : IEC 61326-1, IEC 1000-4-2

Versorgungsspannung : Eingebauter 12 V - 7 Ah Blei-Gel-Akku

Ladegerät : 220 - 240 V~

Betriebstemperatur : -5°C to 50°C

Lagertemperatur : -25°C to 65°C

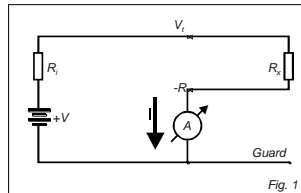
Luftfeuchte : 95% RH

Einsatzhöhe : bis 3000 m

Gewicht : ca. 9.8 kg
Masse : 378 x 308 x 175 mm
Zubehör : • Prüfleitungen, 1.80 m (2)
• GUARD Leitung, 1.80 m
• Ladegerät
• Transporttasche
• Bedienhandbuch

9. Anwendungshinweis Guard-Anschluss

Die Benutzung des GUARD-Anschlusses verhindert die Einflüsse von Streuwiderständen. Der folgende Abschnitt erläutert die Grundlagen dazu. Grundschiung des Megohmmeters in Fig. 1.



- +V** : DC Hochspannungsgenerator
- R_i** : Innenwiderstand des Generators
- A** : Anzeigeeinstrument (Mikroamperemeter)

Der unbekannte Widerstand (R_x) wird an V_t und $-R$ angeschlossen. Sein Wert bestimmt den Strom, der in der Schaltung fließt, dieser Strom wird im Mikroamperemeter zur Anzeige gebracht. Demnach ergibt sich:

$$R_x = \frac{V}{I} - R_i$$

In vielen Fällen liegen weitere sogenannte Streuwiderstände parallel zu dem messenden R_x . Diese müssen minimiert werden.

Ein typisches Beispiel ist die Messung des Isolationswiderstandes zwischen Primär- und Sekundärwicklung eines Transformators, der in einem Gehäuse ist.

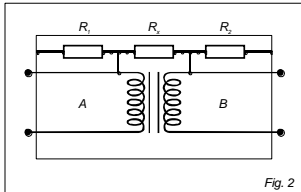


Fig. 2

- R_x**: Isolationswiderstand zwischen primärer und sekundärer Wicklung
- R₁**: Isolationswiderstand zwischen primärer Wicklung und Gehäuse
- R₂**: Isolationswiderstand zwischen sekundärer Wicklung und Gehäuse

Wenn das Instrument an A und B angeschlossen ist, erscheint R_x parallel mit $(R_1 + R_2)$. Das Verbinden des GUARD-Anschlusses mit dem Gehäuse führt nun zu folgendem:

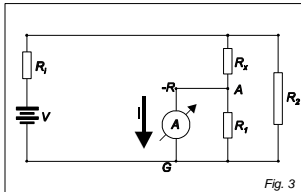


Fig. 3

R_1 wirkt nun parallel zu dem geringeren Innenwiderstand des Mikroamperemeters. Der Einfluss der Streuwiderstände ist nun minimiert.

Der Strom durch R_2 trägt nicht zum Strom im Instrument bei. Für die Praxis sollte beachtet werden, wenn R_1 und R_2 höher sind als $100\text{ M}\Omega$, wird jeder Wert von R_x mit einer Genauigkeit von 10% angezeigt. Beispiel: $R_x = 3,000\text{ M}\Omega$ und $R_1 = R_2 = 100\text{ M}\Omega$, Anzeige ohne GUARD $187.5\text{ M}\Omega$, was falsch ist. GUARD richtig benutzt: $3,000\text{ M}\Omega$, Fehler unter 10%.