

TA467 Isolationsprüfer

Benutzerhandbuch

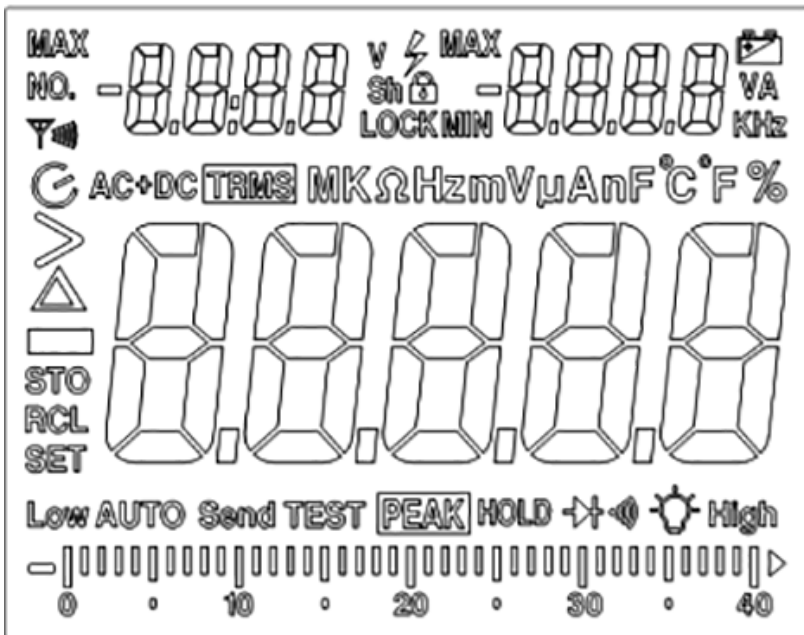


Contents

1.	Beschreibung	3
2.	Erscheinungsbild	3
3.	Symbole und Meldezeichen	4
4.	Bedienungsanleitung	5
4.1.	Sicherheitshinweise.....	5
4.2.	Messungen und Prüfungen.....	5
4.2.1.	Gleichspannungsmessungen	5
4.2.2.	Wechselspannungsmessungen (Frequenz, Tastverhältnis)	6
4.2.3.	Spannungsmessungen in mV	7
4.2.4.	Widerstandsmessungen	7
4.2.5.	Gleichstrommessungen	8
4.2.6.	Wechselstrommessungen (Frequenz, Tastverhältnis).....	9
4.2.7.	Durchgangsprüfung.....	10
4.2.8.	Diodenprüfung	10
4.2.9.	Kapazitätsmessungen.....	11
4.2.10.	Temperaturmessungen	11
4.2.11.	Frequenz (Tastverhältnis) Messungen (elektronisch).....	12
4.2.12.	% 4 - 20 mA Messungen	12
4.2.13.	Isolationswiderstandsmessungen	13
4.3.	Automatische/manuelle Bereichswahl	16
4.4.	MAX/MIN	16
4.5.	Relativmodus	16
4.6.	Anzeigehinterleuchtung	16
4.7.	Halten	17
4.8.	Spitzenwert halten.....	17
4.9.	Datenspeicherung.....	17
4.10.	Abruf der gespeicherten Daten.....	18
4.11.	Alle Daten löschen	18
4.12.	Drahtlose Kommunikation mit dem PC	18
4.13.	Senden von gespeicherten Daten an den PC.....	18
4.14.	EINSTELLUNG (SET).....	19
4.15.	AC + DC	19
4.16.	Anzeige niedriger Batteriestand	19
4.17.	Wartung	20
4.17.1.	Einsetzen der Batterien	20
4.18.	Technische Daten	22

3. Symbole und Meldezeichen

↪)	Durchgang	NO.	Seriennummer
➤	Diodenprüfung	S	Sekunde
🔋	Batteriestand	SET	Einstellparameter
n	Nano (10 ⁻⁹) (Kapazität)	AC + DC	Wechselstrom + Gleichstrom
μ	Mikro (10 ⁻⁶) (A, Kap)	TRMS	Echter Effektivwert
m	Milli (10 ⁻³) (V, A)	STO	Speichern
A	Ampere	RCL	Abruf gespeicherter Daten
k	Kilo (10 ³) (Ω)	AUTO	Automatische Bereichswahl
F	Farad (Kapazität)	💡	Hinterleuchtung
M	Mega (10 ⁶) (Ω)	PEAK	Spitzenwert halten
Ω	Ohm	V	Volt
Hz	Hertz (Frequenz)	REL	Relative
%	Prozent (Einschaltdauer)	AUTO	Automatische Bereichswahl
AC	Wechselstrom	HOLD	Anzeige halten
DC	Gleichstrom	°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit	MIN	Mindestwert
MAX	Höchstwert	🔊	HF-Symbol



4. Bedienungsanleitung

4.1. Sicherheitshinweise



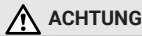
Stromschlaggefahr! Hochspannungskreise, sowohl Wechsel- als auch Gleichspannung, sind sehr gefährlich und sollten mit großer Vorsicht gemessen werden.

- Den Funktionsschalter immer auf die Position **OFF** stellen, wenn der Isolationsprüfer nicht mehr verwendet wird.
- Wenn während einer Messung **OL** in der Anzeige erscheint, überschreitet der Wert den gewählten Bereich und ein höherer Bereich muss gewählt werden.

Bitte vor Gebrauch die vollständigen Sicherheitshinweise für dieses Produkt im Sicherheitsleitfaden für [PicoScope® 4225A und 4425A KFZ-Oszilloskope und Zubehör](#) lesen.

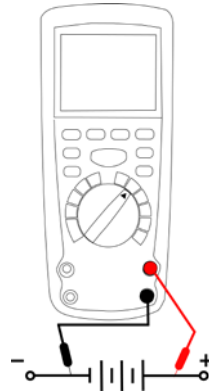
4.2. Messungen und Prüfungen

4.2.1. Gleichspannungsmessungen



Keine Gleichspannungen messen, wenn ein Motor in diesem Stromkreis ein- oder ausgeschaltet wird. Es können große SpannungsschöÙe auftreten, die das Gerät beschädigen können.

1. Den Funktionsschalter auf die Position **V DC** stellen.
2. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken. Die rote Messleitung in die **V**-Buchse (positiv) stecken.
3. Die schwarze Prüfspitze an die *negative* Seite des Stromkreises halten und die rote Prüfspitze an die *positive* Seite des Stromkreises.
4. Die Spannung in der Anzeige ablesen.



4.2.2. Wechselspannungsmessungen (Frequenz, Tastverhältnis)

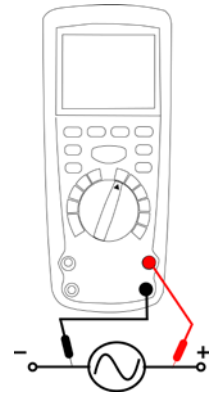
⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr! Die Sondenspitzen sind möglicherweise nicht so lang, dass die spannungsführenden Teile im Inneren einiger 240-V-Gerätesteckdosen erreicht werden, da die Kontakte tief in den Steckdosen versenkt sind. Infolgedessen kann die Messung 0 V anzeigen, obwohl tatsächlich Spannung an der Steckdose anliegt. Die Sondenspitzen müssen die Metallkontakte im Inneren der Steckdose berühren, bevor davon ausgegangen werden kann, dass keine Spannung anliegt.

⚠️ ACHTUNG

Keine Wechselspannungen messen, wenn ein Motor im Stromkreis ein- oder ausgeschaltet wird. Es können große Spannungsstöße auftreten, die das Gerät beschädigen können.

1. Den Funktionsschalter auf die Position **V AC** stellen.
2. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken. Die rote Messleitung in die **V**-Buchse (positiv) stecken.
3. Die schwarze Prüfspitze an die *Nullseite* des Stromkreises halten und die rote Prüfspitze an die *spannungsführende* Seite des Stromkreises.
4. Die Spannung in der Hauptanzeige und die Frequenz in der Nebenanzeige ablesen.
5. Für den Wechsel zu **Hz** die Taste **MODE** 2 s lang gedrückt halten.
6. Die Frequenz in der Hauptanzeige ablesen.
7. Zum Ablesen des %-Werts des Tastverhältnisses die Taste **MODE** erneut drücken.
8. Die Taste **EXIT** drücken.
9. Für den Wechsel zu **AC + DC** die Taste **AC + DC** 2 s lang gedrückt halten.
10. Die echten Effektivwerte von Wechsel- und Gleichstrom prüfen.

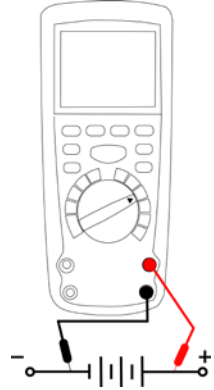


4.2.3. Spannungsmessungen in mV

ACHTUNG

Keine Spannungen in mV messen, wenn ein Motor im Stromkreis ein- oder ausgeschaltet wird. Es können große Spannungsschöße auftreten, die das Gerät beschädigen können.

1. Den Funktionsschalter auf die Position **mV** stellen.
2. Zur Anzeige von Gleich- oder Wechselspannung die Taste **MODE** drücken ODER für den Wechsel zu **AC + DC** die Taste **AC + DC 2** s lang gedrückt halten.
3. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken. Die rote Messleitung in die **V**-Buchse (positiv) stecken.
4. Die schwarze Prüfspitze an die *negative* Seite des Stromkreises halten und die rote Prüfspitze an die *positive* Seite des Stromkreises.
5. Die Spannung in mV in der Anzeige ablesen.

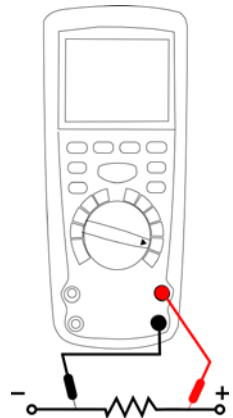


4.2.4. Widerstandsmessungen

WARNUNG

Zur Verhinderung eines Stromschlags wird der Prüfkörper stromlos geschaltet und alle Kondensatoren werden entladen, bevor Widerstandsmessungen durchgeführt werden.

1. Den Funktionsschalter auf die Position **Ω** stellen.
2. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken. Die rote Messleitung in die **Ω** -Buchse (positiv) stecken.
3. Die Prüfspitzen an den zu prüfenden Schaltkreis oder das Bauteil halten. Am besten wird eine Seite des zu prüfenden Teils vom Kreis getrennt, damit es nicht zu Rückwirkungen aus dem Schaltkreis kommt.
4. Den Widerstand in der Anzeige ablesen.



4.2.5. Gleichstrommessungen

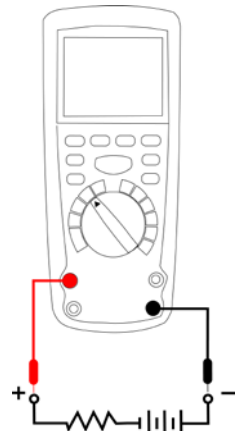
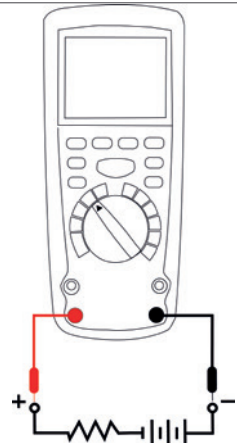
⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr! Die Sondenspitzen sind möglicherweise nicht so lang, dass die spannungsführenden Teile im Inneren einiger 240-V-Gerätesteckdosen erreicht werden, da die Kontakte tief in den Steckdosen versenkt sind. Infolgedessen kann die Messung 0 V anzeigen, obwohl tatsächlich Spannung an der Steckdose anliegt. Die Sondenspitzen müssen die Metallkontakte im Inneren der Steckdose berühren, bevor davon ausgegangen werden kann, dass keine Spannung anliegt.

⚠️ ACHTUNG

Strommessungen mit 20 A nicht länger als 30 s durchführen. Eine Überschreitung von 30 s kann zu Schäden am Gerät und/oder an den Messleitungen führen.

1. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken.
2. Den Funktionsschalter in die gewünschte Position stellen und die rote Messleitung einstecken:
 - a. Bei Strommessungen bis zu 4000 μA =: Den Funktionsschalter auf die Position **μA** stellen und die rote Messleitung in die **$\mu\text{A mA}$** -Buchse stecken.
 - b. Bei Strommessungen bis zu 400 mA =: Den Funktionsschalter auf die Position **mA** stellen und die rote Messleitung in die **$\mu\text{A mA}$** -Buchse stecken.
 - c. Bei Strommessungen bis zu 20 A =: Den Funktionsschalter auf die Position **10A** stellen und die rote Messleitung in die **10A**-Buchse stecken.
3. Für den Wechsel zu **DC** die Taste **MODE** drücken.
4. Den zu prüfenden Stromkreis spannungsfrei schalten.
5. Den Stromkreis an der Stelle, an der Strom gemessen werden soll, öffnen.
6. Die schwarze Prüfspitze an die *negative* Seite des Stromkreises halten und die rote Prüfspitze an die *positive* Seite des Stromkreises.
7. Spannung an den Kreis anlegen.
8. Den Strom in der Anzeige ablesen.

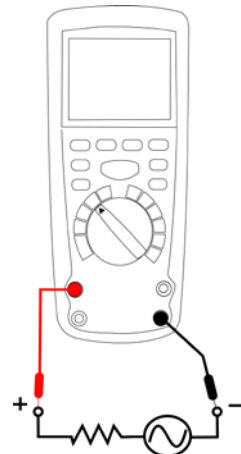
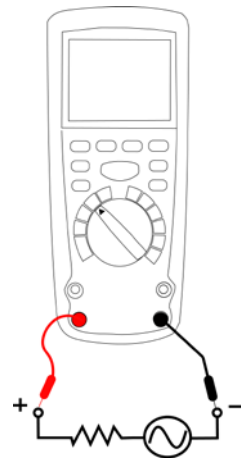


4.2.6. Wechselstrommessungen (Frequenz, Tastverhältnis)

⚠ ACHTUNG

Strommessungen mit 20 A nicht länger als 30 s durchführen. Eine Überschreitung von 30 s kann zu Schäden am Gerät und/oder an den Messleitungen führen.

1. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken.
2. Den Funktionsschalter in die gewünschte Position stellen und die rote Messleitung einstecken:
 - a. Bei Strommessungen bis zu 4000 μA ~: Den Funktionsschalter auf die Position **μA** stellen und die rote Messleitung in die **$\mu\text{A mA}$** -Buchse stecken.
 - b. Bei Strommessungen bis zu 400 mA~: Den Funktionsschalter auf die Position **mA** stellen und die rote Messleitung in die **$\mu\text{A mA}$** -Buchse stecken.
 - c. Bei Strommessungen bis zu 20 A~: Den Funktionsschalter auf die Position **10A** stellen und die rote Messleitung in die **10A**-Buchse stecken.
3. Für den Wechsel zu **AC** die Taste **MODE** drücken.
4. Den zu prüfenden Stromkreis spannungsfrei schalten.
5. Den Stromkreis an der Stelle, an der Strom gemessen werden soll, öffnen.
6. Die schwarze Prüfspitze an die *Nullseite* des Stromkreises halten und die rote Prüfspitze an die *spannungsführende* Seite des Stromkreises.
7. Spannung an den Kreis anlegen.
8. Den Strom in der Anzeige ablesen. Im 10-A~-Bereich wird die Frequenz in der Nebenanzeige angezeigt.
9. Für den Wechsel zu **Hz** die Taste **MODE** drücken.
10. Die Frequenz in der Anzeige ablesen.
11. Zur Anzeige von % die Taste **MODE** erneut drücken.
12. Das Tastverhältnis in % in der Anzeige ablesen.
13. Zur Rückkehr zur derzeitigen Messung die Taste **EXIT** drücken.
14. Für den Wechsel zu **AC** die Taste **MODE** drücken.
15. Für den Wechsel zu **AC + DC** die Taste **AC + DC** 2 s lang gedrückt halten.
16. Die echten Effektivwerte von Wechsel- und Gleichstrom prüfen.

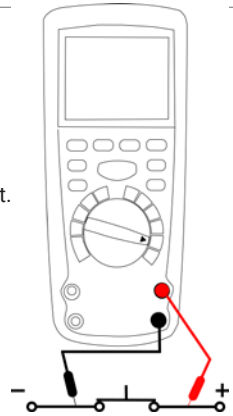


4.2.7. Durchgangsprüfung



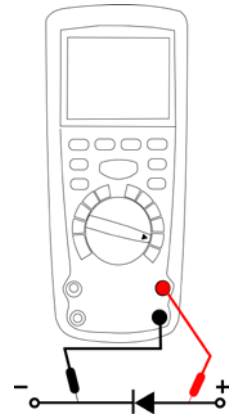
Zur Vermeidung eines Stromschlags darf niemals Durchgang an Stromkreisen oder Drähten, die unter Spannung stehen, gemessen werden.

1. Den Funktionsschalter auf die Position Ω stellen.
2. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken.
Die rote Messleitung in die Ω -Buchse (positiv) stecken.
3. Für den Wechsel zu \rightarrow) und Ω auf die Taste **MODE** drücken.
4. Die Prüfspitzen an den zu prüfenden Schaltkreis oder das Kabel/ den Draht halten.
5. Ein akustisches Signal ertönt, wenn der Widerstand unter 35Ω liegt.
Wenn der Stromkreis offen ist, wird **OL** angezeigt.

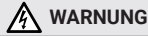


4.2.8. Diodenprüfung

1. Den Funktionsschalter auf die Position Ω **CAP** \rightarrow) \rightarrow) stellen.
2. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken und die rote Messleitung in die **V**-Buchse (positive) stecken.
3. Für den Wechsel zu \rightarrow) und **V** die Taste **MODE** drücken.
4. Die Prüfspitzen an den zu prüfenden Schaltkreis an beiden Seiten der Diode halten. Als Vorwärtsspannung wird typischerweise 0,400 bis 0,700 V angezeigt. Als Rückwärtsspannung wird **OL** angezeigt. Kurzgeschlossene Geräte zeigen annähernd 0 V an und offene Geräte zeigen bei beiden Polaritäten **OL** an.

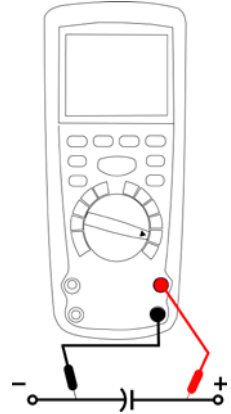


4.2.9. Kapazitätsmessungen



Zur Verhinderung eines Stromschlags wird der Prüfkörper stromlos geschaltet und alle Kondensatoren werden entladen, bevor Kapazitätsmessungen durchgeführt werden.

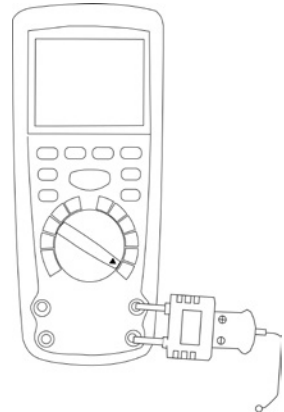
1. Den Funktionsschalter auf die Position **CAP** stellen.
2. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken und die rote Messleitung in die **V**-Buchse (positiv) stecken.
3. Für den Wechsel zu **nF** die Taste **MODE** drücken.
4. Die Prüfspitzen an den zu prüfenden Schaltkreis an beiden Seiten des zu prüfenden Kondensators halten.
5. Den Kapazitätswert in der Anzeige ablesen.



4.2.10. Temperaturmessungen

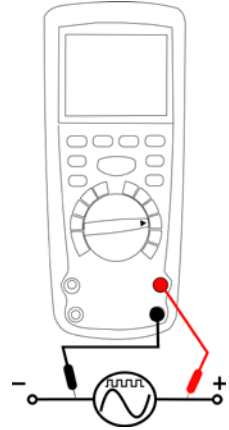
1. Den Funktionsschalter auf die Position **Temp** stellen.
2. Den Temperaturfühler an die Eingangsbuchsen des Geräts anschließen (dabei auf die richtige Polarität achten).
3. Für den Wechsel zu **°F** oder **°C** die Taste **MODE** drücken.
4. Die Spitze des Temperaturfühlers an das Teil halten, dessen Temperatur gemessen werden soll. Die Spitze an das zu prüfende Teil halten, bis sich der Messwert stabilisiert hat (ca. 30 s).
5. Die Temperatur in der Anzeige ablesen.

Hinweis: Der Temperaturfühler ist mit einem Ministecker vom Typ K ausgestattet. Das Gerät wird mit einem Mini-Bananen-Adapter zum Anschluss an die Eingangsbuchsen des Geräts geliefert.



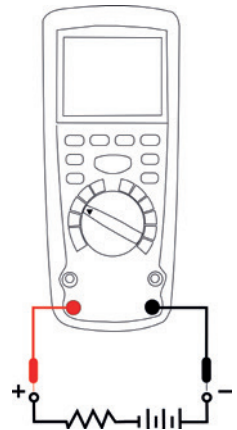
4.2.11. Frequenz (Tastverhältnis) Messungen (elektronisch)

1. Den Funktionsschalter auf die Position **Hz%** stellen.
2. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken und die rote Messleitung in die **Hz%**-Buchse (positiv) stecken.
3. Die Prüfspitzen an den zu prüfenden Schaltkreis halten.
4. Die Frequenz in der Anzeige ablesen.
5. Für den Wechsel zu % die Taste **MODE** drücken.
6. Das Tastverhältnis in % in der Anzeige ablesen.

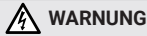


4.2.12. % 4 - 20 mA Messungen

1. Die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse (negativ) stecken.
2. Die rote Messleitung in die **$\mu\text{A mA}$** -Buchse stecken.
3. Den Funktionsschalter auf die Position **4-20mA%** stellen.
4. Den zu prüfenden Stromkreis spannungsfrei schalten.
5. Den Stromkreis an der Stelle, an der Strom gemessen werden soll, öffnen.
6. Die schwarze Prüfspitze an die *negative* Seite des Stromkreises halten und die rote Prüfspitze an die *positive* Seite des Stromkreises.
7. Spannung an den Kreis anlegen.
8. Der Schleifenstrom wird in % angezeigt, wobei 0 mA = -25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 % und 24 mA = 125 %.



4.2.13. Isolationswiderstandsmessungen



Stromschlaggefahr bei der Prüfung. Der Isolationsprüfer legt während einer Isolationswiderstandsprüfung eine Potenzialdifferenz (maximal 1000 V=) über die Prüfspitzen an. Wenn die LOCK-Funktion aktiv ist, liegt diese Spannung dauerhaft an.



Die Isolationsprüfung an einer eingeschalteten Hochspannungsanlage kann zum Tod und zur Beschädigung von Geräten führen. Die Hochspannungsanlage immer gemäß den Anweisungen des Herstellers sicher spannungsfrei schalten und vor der Isolationswiderstandsprüfung prüfen, dass keine Hochspannung vorhanden ist.

1. Den Funktionsschalter auf die Position **Insulation** stellen. Die Spannung oben links in der Anzeige beachten. Für den Wechsel zwischen den verfügbaren Prüfspannungen und zur Auswahl eines geeigneten Spannungsbereich für die Anwendung die Taste **RANGE** drücken.
2. Die schwarze Messleitung in die Buchse **Insulation -** (negativ) stecken und die rote Messleitung in die Buchse **Insulation +** (positiv) stecken.
3. Die beiden Messleitungen an den zu prüfenden Stromkreis anschließen.
4. Der Test kann nun auf zwei verschiedene Arten fortgesetzt werden:

a. Ohne die LOCK-Funktion

- i. Die Taste **INSULATION TEST** gedrückt halten
- ii. Wenn der Isolationsprüfer eine Potentialdifferenz zwischen den Prüfspitzen von weniger als 30 V feststellt, wird:
 1. das Blitzsymbol angezeigt, während die Prüfspannung angelegt ist
 2. der Isolationswiderstand (in MΩ) angezeigt
 3. die erreichte Prüfspannung (in V=) in der rechten oberen Ecke des Anzeige dargestellt
 4. der Isolationswiderstand mittels eines analogen Balkendiagramms dargestellt
 5. ein Warnsummer ertönen

Andernfalls legt der Isolationsprüfer keine Prüfspannung an und zeigt sowohl > 30 V als auch ein blinkendes Blitzsymbol an und gibt eine Summerwarnung aus.

iii. Die Taste **INSULATION TEST** loslassen

- iv. Der Isolationswiderstand und die erreichte Prüfspannung werden noch ca. 20 s lang angezeigt; innerhalb dieses Zeitraums kann die Taste **EXIT** zum Löschen der Anzeige sowie zum Entladen einer u. U. vorhandenen Restprüfspannung aus dem Prüfgerät gedrückt und losgelassen werden.

b. Mit der LOCK-Funktion:

- i. Die Taste **LOCK** 2 s gedrückt halten. Ein Summer ertönt zweimal zur Bestätigung, dass sie aktiviert wurde.
- ii. Die Taste **INSULATION TEST** drücken und loslassen
- iii. Wenn der Isolationsprüfer eine Potentialdifferenz zwischen den Prüfspitzen von weniger als 30 V feststellt, wird:
 1. das Blitzsymbol angezeigt, während die Prüfspannung angelegt ist
 2. der Isolationswiderstand (in M Ω) angezeigt
 3. die erreichte Prüfspannung (in V=) in der rechten oberen Ecke des Anzeige dargestellt
 4. der Isolationswiderstand mittels eines analogen Balkendiagramms dargestellt
 5. ein Warnsummer ertönen

Andernfalls legt der Isolationsprüfer keine Prüfspannung an und zeigt sowohl > 30 V als auch ein blinkendes Blitzsymbol an und gibt eine Summerwarnung aus.

- iv. Durch Drücken der Taste **EXIT** werden die Prüfspannung abgeschaltet, eine u. U. vorhandene Restprüfspannung vom Prüfgerät entladen, der Isolationswiderstandswert gelöscht sowie die erreichte Prüfspannung aus der Anzeige gelöscht.

5. Den Funktionsschalter zum Beenden der Prüfung auf die Position **OFF** drehen. Dadurch wird die verbleibende Isolationsprüfspannung über einen internen Schalter entladen, was etwa 2 s dauert.

Gegenstand der Isolationsprüfung	Hinweis
Elektrowerkzeuge und Kleingeräte (Geräte mit einem Netzkabel)	<p>Die Hauptstromversorgung muss unterbrochen sein und der Netzschalter am Werkzeug/Gerät muss in der Position EIN stehen.</p> <p>Bei doppelt isolierten Elektrowerkzeugen muss die negative (schwarze) Messleitung an ein Metallteil des Werkzeugs (z. B. das Spannfutter oder die Klinge) angeschlossen werden.</p>
Wechselstrommotoren	<p>Wenn der Motor an den Motorklemmen abgeklemmt ist, eine Prüflleitung an das geerdete Motorgehäuse und die andere Leitung an eine der Motorleitungen anschließen.</p> <p>Wenn der Hauptschalter den Motor unterbricht und der Motor außerdem einen Starter hat, muss eine Möglichkeit gefunden werden, den Starter in der EIN-Position zu halten.</p> <p>Bei Messungen von Motoren mit einem Starter umfasst der gemessene Widerstand den Widerstand des Motors, der Leitung und aller anderen Komponenten zwischen dem Motor und dem Hauptschalter.</p>
Gleichstrommotoren	<p>Zur Prüfung der Bürstenbaugruppe, Feldspulen und Anker wird eine Messleitung an das geerdete Motorgehäuse und die andere Messleitung an die Bürste am Kommutator angeschlossen.</p> <p>Das oben Gesagte gilt auch für Gleichspannungsgeneratoren.</p>
Kabel	<p>Das Kabel vom Stromkreis trennen. Auch das gegenüberliegende Ende trennen, damit es nicht durch Fehler aufgrund von Leckströmen von anderen Geräten kommt.</p> <p>Jeden Leiter gegen Masse bzw. Kabelschirm prüfen, indem eine Prüflleitung an Masse bzw. den Kabelschirm und die andere Prüflleitung nacheinander an jeden der Leiter angeschlossen wird.</p> <p>Den Isolationswiderstand zwischen den Leitern prüfen, indem die Prüflleitungen paarweise an die Leiter angeschlossen werden.</p>

4.3. Automatische/manuelle Bereichswahl

Wenn der Isolationsprüfer zum ersten Mal eingeschaltet wird, schaltet es automatisch in den Modus Automatische Bereichswahl. Damit wird der beste Bereich für die durchzuführenden Messungen gewählt, was im Allgemeinen der beste Modus für die meisten Messungen ist. Für Messsituationen, die eine manuelle Bereichswahl erfordern, ist die Vorgehensweise wie folgt:

1. Die Taste **RANGE** einmal drücken. Die Anzeige **AUTO** geht aus.
2. Zum Durchlauf durch die verfügbaren Bereiche die Taste **RANGE** erneut drücken, bis der gewünschte Bereich gefunden wurde.
3. Zum Beenden des manuellen Bereichsmodus und zur Rückkehr zur automatischen Bereichswahl die Taste **EXIT** drücken.

Hinweis: Die manuelle Bereichswahl funktioniert bei den Temperaturfunktionen nicht.

4.4. MAX/MIN

Durch Drücken der Taste **MAX/MIN** wird der MAX/MIN-Aufnahmemodus aktiviert. Das **MAX**-Symbol erscheint auf der Anzeige. Die linke Nebenanzeige hält den Höchstwert und wird nur aktualisiert, wenn ein höherer Höchstwert auftritt. Das **MIN**-Symbol erscheint in der Anzeige. In der rechten Nebenanzeige wird der Mindestwert angezeigt; diese wird nur aktualisiert, wenn ein niedrigerer Mindestwert auftritt.

Zum Beenden von **MAX/MIN** die Taste **EXIT** drücken.



4.5. Relativmodus

Mit der relativen Messfunktion können Messungen im Verhältnis zu einem gespeicherten Referenzwert durchgeführt werden. Es kann eine Referenzspannung, ein Referenzstrom usw. gespeichert werden, und es können Vergleichsmessungen zu diesem Wert durchgeführt werden. Der angezeigte Wert ist die Differenz zwischen dem Referenzwert und dem gemessenen Wert.

Hinweis: Der Relativmodus funktioniert nicht bei der 4-20-mA-Funktion.

1. Die gewünschte Messung wie in der entsprechenden Betriebsanleitung beschrieben durchführen.
2. Durch Drücken der Taste **REL** wird der Messwert in der Anzeige gespeichert, die **REL**-Anzeige erscheint auf der Anzeige.
 - a. Auf der linken Nebenanzeige wird die Spanne zwischen dem Anfangswert und dem derzeitigen Wert angezeigt. Der Anfangswert wird in der Nebenanzeige angezeigt. Die Hauptanzeige zeigt den Messwert nach dem **REL TEST**.
3. Zum Beenden des Relativmodus die Taste **EXIT** drücken.

4.6. Anzegehinterleuchtung

Die Taste  zum Einschalten der Hinterleuchtung drücken. Die Hinterleuchtung geht nach der eingestellten Zeit automatisch aus (siehe page 19 für Hinweise, wie diese Einstellung geändert werden kann). Zum Beenden des Hinterleuchtungsmodus die Taste  drücken.

4.7. Halten

Mit der Funktion Halten wird der Messwert auf der Anzeige ‚eingefroren‘. Zum Aktivieren die Taste **HOLD** drücken; zum Beenden die Taste **HOLD** erneut drücken.

4.8. Spitzenwert halten

Mit der Spitzenwert-Haltfunktion wird die Spitzenwechselspannung oder der Spitzenwechsel- und -gleichstrom erfasst. Das Gerät kann negative oder positive Spitzen mit einer Standzeit ab 1 ms erfassen. Die Taste **PEAK** drücken, **PEAK** und **MAX** werden dann in der linken Nebenanzeige angezeigt. **MIN** wird in der rechten Nebenanzeige angezeigt. Das Gerät aktualisiert die Anzeige jedes Mal, wenn eine niedrigere negative Spitze auftritt. Zum Beenden des **PEAK HOLD**-Modus die Taste **EXIT** drücken.

Hinweis: Die automatische Abschaltfunktion ist in diesem Modus automatisch deaktiviert.

4.9. Datenspeicherung

STORE-Funktion:

Im gewählten Prüfmodus die Taste **STORE** zum Aufruf der Funktion **STORE** und zur Einstellung der Aufzeichnungsdauerfunktion einmal drücken.

In der oberen linken Ecke wird **0000 S**, die Aufzeichnungsdauer, angezeigt. Diese wird mit den Tasten **+** und **-** eingestellt. Der Bereich liegt zwischen 0 und 255 s.

Wenn die Aufzeichnungsdauer auf 0000 S eingestellt ist, kann durch Drücken der Taste **STORE** in die manuelle Aufnahme gewechselt werden. Zum Starten der Aufnahme die Taste **STORE** erneut drücken. Wenn die Aufzeichnungsdauer auf 1 bis 255 S eingestellt ist, die Taste **STORE** drücken, dann startet die Aufzeichnung automatisch ab 0000. Die Aufnahmezeit wird in der oberen linken Ecke angezeigt, die Daten in der oberen rechten Ecke. Hinweis: Die Zeitanzeige ist auf vier Stellen begrenzt. Zum Beenden der **STORE**-Funktion die Taste **EXIT** drücken.

Speichern von Isolationsmessungen:

Wenn die Aufzeichnungsdauer auf 0000 S eingestellt ist, kann durch Drücken der Taste **STORE** in die manuelle Aufnahme gewechselt werden. Während die Isolationsprüfung durchgeführt wird, die Taste **STORE** zur Speicherung des angezeigten Wertes drücken.

Wenn die Aufzeichnungsdauer auf 1 bis 255 S eingestellt ist, wird durch Drücken der Taste **STORE** die Aufzeichnung des angezeigten Wertes im gewählten Intervall automatisch gestartet, während die Prüfung durchgeführt wird. Die Anzahl der gespeicherten Aufzeichnungen wird in der oberen linken Ecke angezeigt, die Daten in der oberen rechten Ecke. Hinweis: Die Zeitanzeige ist auf vier Stellen begrenzt. Zum Beenden der **STORE**-Funktion die Taste **EXIT** drücken.

4.10. Abruf der gespeicherten Daten

1. Messgerät einschalten.
2. Zum Aufrufen der **RECALL**-Funktion die Taste **STORE 2** s lang gedrückt halten. In der oberen linken Ecke wird **XXXX** angezeigt, die Seriennummer der derzeitigen Speicherung. In der oberen rechten Ecke erscheint **XXXX**, wodurch angezeigt wird, wie viel Speicherplatz derzeit belegt ist.
3. Mit den Tasten **+** und **-** die gewünschte Seriennummer **XXXX** in der oberen linken Ecke auswählen und die Daten in der oberen rechten Ecke aufzeichnen.
4. Zum Beenden der **RECALL**-Funktion die Taste **EXIT** drücken.

4.11. Alle Daten löschen

1. In der Position **OFF** die Taste **RANGE** gedrückt halten, während der Funktionsschalter in eine beliebige Position gedreht wird.
2. Die Taste **RANGE** loslassen. Der Speicher ist nun gelöscht.

4.12. Drahtlose Kommunikation mit dem PC

1. Die PC-Software installieren und starten.
2. Messgerät einschalten.
3. Zum Aufrufen des **Drahtlosen HF-Übertragungsmodus** die Taste **USB 2** s lang gedrückt halten. Das **RF-Symbol** erscheint in der Anzeige.
4. Wenn die Kommunikation hergestellt ist, blinkt das RF-Symbol in der Anzeige und die LED-Anzeige auf dem Empfänger blinkt ebenfalls.
5. Die Daten werden einmal pro Sekunde auf dem PC-Bildschirm angezeigt (in der Grafik dargestellt und in die Datenliste eingefügt).
6. Zum Beenden des drahtlosen HF-Übertragungsmodus die Taste **USB 2** s lang gedrückt halten.
7. Weitere Informationen befinden sich in der **HELP**-Datei der Software.

4.13. Senden von gespeicherten Daten an den PC

1. PC-Software starten.
2. Messgerät einschalten.
3. Zum Aufrufen der Datenabruffunktion **RECALL** die Taste **STORE 2** s lang gedrückt halten.
4. Die Taste **HOLD 2** s gedrückt halten. Das RF-Sendesymbol blinkt, während die gespeicherten Daten an den PC gesendet werden.

Hinweis: Der Zeitstempel für die übertragenen Daten ist der Zeitpunkt, zu dem sie übertragen wurden, nicht der Zeitpunkt der Erfassung.

Hinweis: Ausführliche Softwareanweisungen befinden sich in der **HELP**-Datei, die in der Software enthalten ist.

4.14. EINSTELLUNG (SET)

Mit dieser Funktion wird das Messgerät konfiguriert, die nachstehenden Einstellungen können festgelegt werden.

Die Einstellungen umfassen (in der Reihenfolge):

- a. Oberer Grenzwert-Summer, das Gerät gibt einen Alarm („Piepton“) aus, wenn der Messwert über dem oberen Grenzwert liegt
- b. Unterer Grenzwert-Summer, das Gerät gibt einen Alarm („Piepton“) aus, wenn der Messwert unter dem unteren Grenzwert liegt
- c. Automatische Abschaltung nach Zeit
- d. Ton abschalten
- e. Hinterleuchtung

Zum Aufrufen des Menüs **Einstellungen** die Taste **SETUP** 2 s lang gedrückt halten. Auf dem Bildschirm wird in der linken Anzeige SET, in der Hauptanzeige OFF und in der rechten Anzeige HIGH angezeigt. Dies ist die erste verfügbare Einstellung, der Summeralarm für den oberen Grenzwert.

Zur Änderung dieser Einstellung die Taste > drücken, damit die Stellen durchlaufen werden. Mit den Tasten + und - einen Wert auswählen. Bei dieser Einstellung werden keine Dezimalstellen verwendet.

Mit der Taste < wird der Summer für den oberen Grenzwert abgeschaltet (OFF in der Hauptanzeige).

Durch Drücken der Taste **SETUP** wird diese Einstellung gespeichert und die nächsten Einstellung im Menü aufgerufen.


Hinweis: Die letzten drei Einstellungen können nur mit den Tasten + und < geändert werden.

Hinweis: Wenn die Taste **EXIT** in den Einstellungen gedrückt wird, wird das Menü ohne die Speicherung der aktualisierten Einstellungen verlassen.

4.15. AC + DC

Von jedem der folgenden Messmodi, V AC, mV (AC), 10 A (AC), mA (AC), μ A (AC) kann die **AC + DC**-Prüfung aufgerufen werden, indem die **EXIT**-Taste zwei Sekunden lang gedrückt gehalten wird. Der Vorgang ist derselbe wie bei der AC-Messung. In der Anzeige erscheint das Symbol **AC+DC**. Durch Drücken der **EXIT**-Taste wird der Modus beendet.

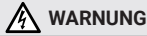
4.16. Anzeige niedriger Batteriestand

Wenn das Symbol  allein in der Anzeige erscheint, muss die Batterie ersetzt werden.

4.17. Wartung



Zur Verhinderung eines Stromschlags werden die Messleitungen von jeglicher Spannungsquelle getrennt, bevor die Batterieabdeckung, die Batterien und die hintere Abdeckung entfernt werden.



Zur Vermeidung von Stromschlägen darf der Isolationsprüfer erst in Betrieb genommen werden, wenn die hintere Abdeckung und die Batterieabdeckung angebracht und sicher befestigt sind.

Dieser Isolationsprüfer leistet jahrelang zuverlässige Dienste, wenn die folgenden Pflegeanweisungen befolgt werden.

1. Das Gerät trocken halten. Wenn es nass geworden ist, sofort trocknen.
2. Das Gerät bei normalen Temperaturen benutzen und aufbewahren. Extreme Temperaturen können die Lebensdauer der elektronischen Bauteile verkürzen und Kunststoffteile verformen oder schmelzen.
3. Vorsichtig und sorgfältig mit dem Gerät umgehen. Wenn es fallen gelassen wird, können elektronische Bauteile bzw. das Gehäuse beschädigt werden.
4. Das Gerät sauber halten. Das Gehäuse gelegentlich mit einem feuchten Tuch abwischen. Dazu KEINE Chemikalien, Reinigungsmittel oder Waschmittel verwenden.
5. Nur ungebrauchte Batterien der empfohlenen Größe und des empfohlenen Typs verwenden. Alte oder schwache Batterien herausnehmen, da sie sonst auslaufen und das Gerät beschädigen können.
6. Wenn das Gerät über einen längeren Zeitraum gelagert werden soll, sollten die Batterien entfernt werden, damit es nicht Beschädigungen kommt.

4.17.1. Einsetzen der Batterien

1. Das Gerät ausschalten und die Messleitungen vom Gerät abziehen.
2. Den Ständer für Zugang zur Batterieabdeckung anheben.
3. Die Batterieabdeckung abnehmen, dazu die vier Schrauben lösen (hierzu wird ein Kreuzschlitzschraubendreher benötigt).
4. Sechs AA-Batterien in den Batteriehalter einsetzen. Dabei auf die richtige Polarität achten.
5. Die Batterieabdeckung wieder aufsetzen und festschrauben.

Hinweis: Wenn der Isolationsprüfer nicht ordnungsgemäß funktioniert, den Zustand und Einbau der Sicherungen und Batterien überprüfen.

Auswechseln der Sicherungen

1. Das Gerät ausschalten und die Messleitungen vom Gerät abziehen.
2. Den Ständer für Zugang zur Batterieabdeckung anheben.
3. Die Batterieabdeckung abnehmen, dazu die vier Schrauben lösen (hierzu wird ein Kreuzschlitzschraubendreher benötigt).
4. Die sechs AA-Batterien herausnehmen.
5. Die hintere Abdeckung abnehmen, dazu die sechs Schrauben lösen (dafür wird ein Kreuzschlitzschraubendreher benötigt) und vorsichtig vom Gehäuse abnehmen. Dabei auf die Zuleitungen achten, nicht zu stark daran ziehen. Beide Sicherungen sollten nun leicht zugänglich sein.
6. Die alten Sicherungen vorsichtig herausnehmen und die neuen Sicherungen einsetzen.
 - a. Immer Sicherungen der richtigen Größe und Art (0,5 A/1000 V flink für den 400-mA-Bereich [SIBA 70-172-40] sowie 10 A/1000 V flink für den 20-A-Bereich [SIBA 50-199-06]) verwenden.
7. Die hintere Abdeckung, die Batterien und den Batteriefachdeckel wieder anbringen bzw. einsetzen und anschrauben. Dabei dürfen die Versorgungsleitungen beim Aufsetzen der hinteren Abdeckung nicht eingeklemmt werden.

4.18. Technische Daten

Hinweis: Genauigkeitsangaben bestehen aus zwei Werten:

- (% Messwert) - Dies ist die Genauigkeit des Messkreises.
- (+ Stellen) - Dies ist die Genauigkeit des Analog-Digital-Wandlers.

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Gleichspannung	400 mV	0,01 mV	± (0,06 % Messwert + 4 Stellen)
	4 V	0,0001 V	
	40 V	0,001 V	
	400 V	0,01 V	
	1000 V	0,1 V	
Wechselspannung	50 bis 1000 Hz		
	400 mV	0,1 mV	± (1,0 % Messwert + 7 Stellen)
	4 V	0,001 V	
	40 V	0,01 V	± (1,0 % Messwert + 5 Stellen)
	400 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	
Wechsel- und Gleichspannung	400 mV	0,1 mV	± (1,0 % Messwert + 7 Stellen) (50/60 Hz)
	4 V	0,001 V	
	40 V	0,01 V	
	400 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	
Alle Wechselspannungsbereiche werden in Bereichen von 5 % bis 100 % angegeben.			
Gleichstrom	400 µA	0,01 µA	± (1,0 % Messwert + 3 Stellen)
	4000 µA	0,1 µA	
	40 mA	0,001 mA	
	400 mA	0,01 mA	
	10 A	0,001 A	
(20 A: max. 30 s bei reduzierter Genauigkeit)			
Wechselstrom (Wechselstrom + Gleichstrom)	50 bis 1000 Hz		
	400 µA	0,1 µA	± (1,5 % Messwert + 7 Stellen)
	4000 µA	1 µA	
	40 mA	0,01 mA	
	400 mA	0,1 mA	
	10 A	0,01 A	
Wechselstrom + Gleichstrom	400 µA	0,1 µA	
	4000 µA	1 µA	
	40 mA	0,01 mA	
	400 mA	0,1 mA	
	10 A	0,01 A	
	(20 A: max. 30 s bei reduzierter Genauigkeit)		
Alle Wechselstrombereiche werden in Bereichen von 5 % bis 100 % angegeben.			


Hinweis: die Genauigkeit bezieht sich auf den Bereich 65 °F bis 83 °F (18 °C bis 28 °C) und weniger als 75 % RF.

Die Wechselstromgenauigkeit hängt von der Reinheit der Sinuswelle ab. Der Fehler erhöht sich im Allgemeinen ± (2 % Messwert + 2 % Skalenendwert) bei anderen Wellenformen mit einem Scheitelfaktor von unter 3,0.

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Widerstand	400 Ω	0,01 Ω	± (0,3 % Messwert + 9 Stellen)
	4 kΩ	0,0001 kΩ	± (0,3 % Messwert + 4 Stellen)
	40 kΩ	0,001 kΩ	
	400 kΩ	0,01 kΩ	
	4 MΩ	0,001 MΩ	
	40 MΩ	0,001 MΩ	± (2,0 % Messwert + 10 Stellen)
Kapazität	40 nF	0,001 nF	± (3,5 % Messwert + 40 Stellen)
	400 nF	0,01 nF	± (3,5 % Messwert + 10 Stellen)
	4 μF	0,0001 μF	
	40 μF	0,001 μF	
	400 μF	0,01 μF	
	4000 μF	0,1 μF	± (5,0 % Messwert + 10 Stellen)
	40 mF	0,001 mF	
Frequenz (elektronisch)	40 Hz	0,001 Hz	± (0,1 % Messwert + 1 Stelle)
	400 Hz	0,01 Hz	
	4 kHz	0,0001 kHz	
	40 kHz	0,001 kHz	
	400 kHz	0,01 kHz	
	4 MHz	0,0001 MHz	
	40 MHz	0,001 MHz	
	100 MHz	0,01 MHz	Nicht näher angegeben
	Empfindlichkeit: min. 0,8 Veff bei Tastverhältnis 20 % bis 80 % und < 100 kHz; min. 5 Veff bei Tastverhältnis 20 % bis 80 % und > 100 kHz.		
Frequenz (elektrisch)	40,00 Hz - 10 kHz	0,01 Hz - 0,001 kHz	± (0,5 % Messwert)
	Empfindlichkeit: 1 Veff		
Tastverhältnis	0,1 bis 99,90 %	0,01 %	± (1,2 % Messwert + 2 Stellen)
	Pulsbreite: 100 μs - 100 ms, Frequenz: 5 Hz bis 150 kHz		
Temp. (Typ-K)	-50 bis 1000 °C	0,1 °C	± (1,0 % Messwert + 2,5 °C)
	- 58 bis 1832 °F	0,1 °F	± (1,0 % Messwert + 4,5 °F)
4-20 mA%	-25 bis 125 %	0,1 °F	± 50 Stellen
	0 mA = -25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 %, 24 mA = 125 %		

MΩ-Tabelle

Klemmenspannung	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Prüfstrom	Kurzschlussstrom
125 V (0 % ~ +10 %)	0,125 ~ 4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2 % + 10)	1 mA bei Last 125 kΩ	≤ 1 mA
	4,001 ~ 40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(2 % + 10)		
	40,01 ~ 400,0 MΩ	0,1 MΩ	±(4 % + 5)		
	400,1 ~ 4000 MΩ	1 MΩ	±(5 % + 5)		
250 V (0 % ~ +0 %)	0,250 ~ 4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2 % + 10)	1 mA bei Last 250 kΩ	≤ 1 mA
	4,001 ~ 40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(2 % + 10)		
	40,01 ~ 400,0 MΩ	0,1 MΩ	±(3 % + 5)		
	400,1 ~ 4,000 MΩ	1 MΩ	±(4 % + 5)		
500 V (0 % ~ +10 %)	0,500 ~ 4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2 % + 10)	1 mA bei Last 500 kΩ	≤ 1 mA
	4,001 ~ 40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(2 % + 10)		
	40,01 ~ 400,0 MΩ	0,1 MΩ	±(2 % + 5)		
	400,1 ~ 4000 MΩ	1 MΩ	±(4 % + 5)		
1000 V (0 % ~ +10 %)	1,000 ~ 4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(3 % + 10)	1 mA bei Last 1 MΩ	≤ 1 mA
	4,001 ~ 40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(2 % + 10)		
	40,01 ~ 400,0 MΩ	0,1 MΩ	±(2 % + 5)		
	400,1 ~ 4000 MΩ	1 MΩ	±(4 % + 5)		

Technische Daten	
Speicherkapazität	2000 Messungen
Gehäuse	Doppelt geformt, IP67 wasserfest
Schlag (Fallprüfung)	6,5 Fuß (2 m)
Diodenprüfung	Prüfstrom von max. 0,9 mA, Leerlaufspannung 2,8 V= typisch
Durchgangsprüfung	Ein akustisches Signal ertönt, wenn der Widerstand unter (ca.) 35 Ω liegt, Prüfstrom < 0,35 mA.
SPITZENWERT	Spitzenwerterfassung > 1 ms
Temperatursensor	Thermoelement Typ K erforderlich
Eingangsimpedanz	> 10 MΩ V= und > 9 MΩ V~
Wechselstromantwort	Echter Effektivwert
Echter Effektivwert Wechselstrom	Der Effektivwert ist der quadratische Mittelwert einer zeitlich veränderlichen physikalischen Größe und stellt eine Berechnungsmethode für den Spannungs- oder Stromwert dar. Durchschnittlich reagierende Multimeter sind so kalibriert, dass sie nur bei Sinuswellen die richtigen Werte anzeigen und bei nicht-sinusförmigen oder verzerrten Signalen ungenaue Werte anzeigen. Multimeter mit Echteffektivwertmessung lesen bei beiden Signaltypen genau ab.
Wechselstrombandbreite	50 Hz bis 1000 Hz
Scheitelfaktor	≤ 3 über den gesamten Messbereich bis zu 500 V, linear abnehmend auf ≤ 1,5 bei 1000 V.
Anzeige	Hinterleuchtete Flüssigkristallanzeige bis 40.000 mit Balkendiagramm
Überlastanzeige	„OL“ wird angezeigt
Automatische Abschaltung	15 Minuten (ca.) mit Abschaltfunktion
Polarität	Automatisch (keine Anzeige bei positiv); Minuszeichen (-) bei negativ
Messfrequenz	2/s, Nennwert
Anzeige niedriger Batteriestand	 wird angezeigt, wenn die Batteriespannung unter die Betriebsspannung sinkt.
Batterie	6 AA-Batterien
Sicherungen	mA-, µA-Bereiche; 0,5 A/1000 V Keramik flink
Sicherheit	Vollständige Sicherheitshinweise siehe PicoScope® 4225A und 4425A KFZ-Oszilloskope und Zubehör Sicherheitsleitfaden .

Hauptsitz Großbritannien

Pico Technology
James House
Colmworth Business Park
St. Neots
Cambridgeshire
PE19 8YP
Großbritannien

Tel: +44 (0) 1480 396395
eMail: support@picotech.com

Regionalsitz Nordamerika

Pico Technology
320 N Glenwood Blvd
Tyler
TX 75702
Vereinigte Staaten

Tel: +1 800 591 2796
eMail: support@picotech.com

Niederlassung Deutschland

Pico Technology GmbH
Im Rehwinkel 6
30827 Garbsen
Deutschland

Tel: +49 (0) 5131 907 6290
eMail: info.de@picotech.com

