

BEDIENUNGSANLEITUNG

Megger®

AVO®415

Echt-Effektivwert-Digitalmultimeter
mit VFD-Messung



Register →
megger.com/register



Benutzerhandbuch →



Unterstützung →
megger.com/support



DE
DEUTSCH

Dieses Dokument unterliegt dem Urheberrecht von:

Megger Limited, Archcliffe Road, Dover, Kent CT17 9EN. ENGLAND
Tel.: +44 (0)1304 502101 Fax: +44 (0)1304 207342 www.megger.com

Megger Ltd behält sich das Recht vor, die Spezifikation seiner Produkte von Zeit zu Zeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Obwohl alle Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der in vorliegendem Dokument enthaltenen Informationen sicherzustellen, übernimmt Megger Ltd. keine Garantie dafür, dass es sich um eine vollständige und auf aktuellem Stand befindliche Beschreibung handelt.

Patentinformationen zu diesem Gerät finden Sie auf der folgenden Website:
megger.com/patents

Dieses Handbuch ersetzt alle früheren Ausgaben dieses Handbuchs. Verwenden Sie stets die neueste Ausgabe dieses Dokuments. Vernichten Sie alle älteren Kopien.

Konformitätserklärung

Hiermit erklärt Megger Instruments Limited, dass die in dieser Bedienungsanleitung beschriebene, von Megger Instruments Limited hergestellte Funkausrüstung die Erfüllung der Richtlinie 2014/53/EU bietet. Weitere von Megger Instruments LiddddDited hergestellte, in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Gerätschaften erfüllen die Richtlinien 2014/30/EU und 2014/35/EU, wo diese anwendbar sind.

Die vollständigen EU-Konformitätserklärungen von Megger Instruments sind unter der folgenden Internetadresse verfügbar:

megger.com/company/about-us/eu-dofc

Inhalt

1. Einführung	7
1.1 Website des Unternehmens	7
2. Sicherheitshinweise und Normen	8
2.1 Warnungen, Vorsichtshinweise und Anmerkungen	8
2.2 Sicherheitshinweise	8
2.2.1 Messkategorie-Definitionen:	9
2.3 Sicherheits-, Gefahren- und Warnsymbole am Gerät	9
2.4 Grenzwerte des Eingangsschutzes	10
2.5 Leistungsmerkmale	11
3. Überblick über das Gerät	12
3.1 Auspacken und Überprüfen	12
3.2 Bedienoberfläche des Geräts	12
3.3 Tasten	13
3.4 Anschlüsse	13
3.5 Anzeige	14
3.6 Funktionswahlschalter	15
4. Bedienung	16
4.1 Strommessungen	16
4.1.1 Wechselstrommessungen	16
4.1.2 Gleichstrommessungen	19
4.2 Spannungsmessung	20
4.2.1 V-AC-Spannungsmessungen	20
4.2.2 V-DC-Spannungsmessungen	23
4.2.3 Spannungsmessungen in Millivolt	24
4.3 Widerstand, Durchgang, Kapazität und Diodenprüfung	26
4.3.1 Widerstandsmessungen	26
4.3.2 Diodenprüfung	27
4.3.3 Durchgangsprüfung	28
4.3.4 Kapazitätsmessungen	29
4.4 Frequenzmessungen	30
4.5 Temperaturmessungen	32

4.6 Tasten	33
4.6.1 Automatische und manuelle Bereichswahl	33
4.6.2 MAX/MIN-Modus	34
4.6.3 Relativmodus	35
4.6.4 Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung	36
4.6.5 HOLD-Modus	36
4.6.6 Automatische Abschaltung	36
4.6.7 Anzeige für niedrigen Batterieladezustand	37
5. Wartung	38
5.1 Allgemeine Wartung	38
5.2 Reinigung	38
5.3 Akku	38
5.3.1 Batterie-/Akkustatus	38
6. Austausch von Batterie und Sicherung	39
6.1 Batterie- und Sicherungswechsel	39
6.1.1 Prüfen der Sicherungen	40
7. Technische Daten	41
7.1 Elektrische Daten	42
7.1.1 Wechselspannung 45 Hz...1 kHz	42
7.1.2 DC-Spannung	42
7.1.3 Wechselstrom 45 Hz...1 kHz	43
7.1.4 Gleichstrom	43
7.1.5 Widerstand	43
7.1.6 Kapazität	44
7.1.7 Frequenz (elektronisch)	44
7.1.8 Betriebszyklus	44
7.1.9 Temperatur (Typ K)	45
7.2 Sicherheit	45

8. Kalibrierung, Reparatur und Gewährleistung	46
8.1 Eingeschränkte Gewährleistung	46
8.2 Reparatur und Gewährleistung	46
8.3 Reparatur und Ersatzteile	46
8.4 Einsenden eines Gerätes zur Reparatur	46
8.5 Kalibrierung, Wartung und Ersatzteile	47
8.6 Zugelassene Reparaturdienstleister	47
9. Außerbetriebnahme	48
9.1 WEEE-Richtlinie	48
9.2 Entsorgung der Batterien/Akkus	48
10. Weltweite Vertriebe	49

1. Einführung

Das AVO415 ist ein Echt-Effektivwert-Digitalmultimeter mit VFD-Messung (VFD = Frequenzumrichterantrieb), das als batteriebetriebenes Echt-Effektivwert-Multimeter (nachfolgend „Messgerät“ genannt) dient. Es hat eine Anzeige mit 6000 Zahlimpulsen und erfüllt die Schutzart IP67 für nasse oder staubige Umgebungen. Dieses Handbuch bezieht sich auf dieses Modell und alle enthaltenen Abbildungen als Referenz. Die Genauigkeit oder Vollständigkeit der Produktinformationen ist nicht garantiert, die Inhalte können ohne Ankündigung geändert werden. Das Messgerät entspricht den Kategorien CAT III und CAT IV nach IEC 61010-1. Die Sicherheitsnorm IEC 61010-1 definiert vier Messkategorien (CAT I bis IV) je nach Ausmaß der Gefahr durch transiente Impulse. Weitere Informationen siehe unten.

Lesen Sie die nachfolgenden Sicherheitsvorschriften aufmerksam durch, bevor Sie dieses Gerät verwenden.

1.1 Website des Unternehmens

Gelegentlich wird auf der Website von Megger ein Informationsblatt veröffentlicht. Dieses kann Informationen über neues Zubehör, neue Nutzungsanweisungen oder ein Softwareupdate enthalten. Bitte überprüfen Sie von Zeit zu Zeit, ob auf der Website von Megger etwas veröffentlicht wurde, was auf Ihre Megger-Geräte zutrifft.

www.megger.com

2. Sicherheitshinweise und Normen

Diese Sicherheitshinweise müssen aufmerksam gelesen und verstanden worden sein, bevor das Gerät verwendet wird. Bitte zur späteren Verwendung aufzubewahren!

2.1 Warnungen, Vorsichtshinweise und Anmerkungen

Dieses Benutzerhandbuch folgt der international anerkannten Definition. Diese Anweisungen sind jederzeit einzuhalten.

Beschreibung

WARNUNG: Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn sie ignoriert wird, zu Tod, schweren Verletzungen oder gesundheitlichen Problemen führen kann.

VORSICHT: Weist auf eine Situation hin, die zu Schäden am Gerät oder an der Umgebung führen kann.

HINWEIS: Weist auf wichtige Anweisungen hin, die befolgt werden müssen, um den entsprechenden Prozess sicher und effizient durchzuführen.

2.2 Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise müssen beachtet werden, um beim Betrieb dieses Messgeräts maximale Personensicherheit zu gewährleisten:

- Verwenden Sie es nicht in nassen Umgebungen.
 - Es dürfen keine Messungen außerhalb des ausgewählten Maximalbereichs durchgeführt werden.
 - Bei Messungen über 50 V ist besondere Vorsicht geboten, insbesondere bei freiliegenden stromführenden Kontakten.
 - Bei Spannungsmessungen darf das Messgerät nicht auf Strom- oder Widerstandsbereich oder auf Diodenprüfung oder Summer geschaltet werden.
 - Stromkreise müssen vor der Durchführung von Widerstandsprüfungen spannungsfrei und isoliert sein.
 - Der Drehschalter darf erst nach dem Entfernen der Prüfanschlüsse gedreht werden.
 - Um Fehlmessungen zu vermeiden, die zu elektrischem Schlag oder Verletzungen führen können, wechseln Sie die Batterie, sobald die Anzeige für niedrigen Batteriestand (■) erscheint.
 - Bevor die Batterie entnommen wird, müssen alle externen Spannungsquellen vom Gerät getrennt werden.
 - Betreiben Sie das Messgerät nur, wenn die hintere Abdeckung und die Batterie-/Sicherungsabdeckung korrekt angebracht und mit den mitgelieferten Befestigungen gesichert sind.
 - Messeitungen und Prüfspitzen müssen in einwandfreiem Zustand sein, und die Isolierungen dürfen weder Brüche noch Risse aufweisen.
 - Die Sicherheitsbehörden im Vereinigten Königreich (UK) empfehlen die Verwendung von abgesicherten Messeitungen bei Spannungsmessungen an Hochspannungssystemen.
 - Ersatzsicherungen müssen vom richtigen Typ sein und das korrekte Schaltvermögen haben.
 - Das Messgerät darf nicht verwendet werden, wenn irgendein Teil davon beschädigt ist.
 - Prüfen Sie vor und nach der Verwendung, ob das Gerät ordnungsgemäß funktioniert, indem Sie eine bekannte Spannung messen.
- Verwenden Sie das Gerät nicht, falls fehlerhafte Ergebnisse erzielt werden.

- Vor Inbetriebnahme des Geräts müssen alle Sicherheits- und Warnhinweise gelesen und verstanden werden.
Sie müssen stets befolgt werden, wenn das Gerät im Betrieb ist.
- Halten Sie bei Verwendung von Messleitungen oder -spitzen die Finger stets hinter dem Fingerschutz.
- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung, wenn GEFÄHRLICHE STROMFÜHRENDE TEILE in der Installation, in der die Messung durchgeführt werden soll, zugänglich sein könnten.
- Verwenden Sie das Messgerät nicht in der Nähe von explosivem Gas oder Dampf.
- Verbinden oder entfernen Sie keine Messleitungen an nicht isolierten, gefährlichen, stromführenden Leitungen, bei denen die Gefahr von Stromschlägen, Verbrennungen durch elektrischen Strom oder Lichtbögen besteht.

2.2.1 Messkategorie-Definitionen:

CAT IV – Messkategorie IV: Gerät ist zwischen der Quelle des Niederspannungs-Netzanschlusses und dem Energiezähler angeschlossen.

CAT III – Messkategorie III: Gerät ist zwischen dem Energiezähler und den Steckdosen angeschlossen.

CAT II – Messkategorie II: Gerät ist zwischen den Steckdosen und den Anlagen des Anwenders angeschlossen.

Das Messgerät kann sicher an Stromkreise bis zu den angegebenen Bemessungswerten oder darunter angeschlossen werden. Der Anschlussnennwert ist jener der am niedrigsten bemessenen Komponente im Messstromkreis.

2.3 Sicherheits-, Gefahren- und Warnsymbole am Gerät

Trennen Sie die Messleitungen von den Prüfpunkten, bevor Sie die Stellung des Drehschalters verändern.

Schließen Sie niemals eine Spannungsquelle an, wenn sich der Drehschalter in der Stellung Ω , $-/-$ oder \oplus befindet. Setzen Sie das Messgerät niemals extremen Temperaturen oder hoher Luftfeuchtigkeit aus.

Symbol	Beschreibung
	Warnhinweis: Hochspannung, Risiko eines elektrischen Schlags
	Vorsicht: Siehe Bedienungsanleitung
	UK-Konformität. Das Gerät entspricht den geltenden Vorschriften Großbritanniens
	EU-Konformität. Gerät entspricht aktuellen EU-Richtlinien
	AC-Messung
	DC-Messung
	Gleichstrom und Wechselstrom

Sicherheitshinweise und Normen

	Gerät ist mit einer doppelten oder verstärkten Isolierung geschützt
	Akku
	Erde
	Sicherung
	Das Verbinden mit und das Entfernen von gefährlichen, stromführenden Leitungen ist zulässig
	Nicht auf Deponien, in Abwassersystemen oder durch Verbrennen entsorgen

2.4 Grenzwerte des Eingangsschutzes

Legen Sie NIEMALS Spannung oder Strom mit einem Betrag über dem angegebenen Höchstwert an das Gerät an:

Funktion	Maximaler Eingang
V DC	1000 V DC RMS
V AC	1000 V AC RMS
mA AC/DC	800 mA
A AC/DC	10 A
Frequenz, Widerstand, Kapazität, Diodenprüfung, Durchgang	250 V DC/AC RMS
Überspannungsschutz	8 kV Spitzenspannung gemäß IEC 61010

Unsichere Spannung

WARNUNG: Wenn das Multimeter im V-Modus eine potenziell gefährliche Spannung ≤ 30 V oder eine Überspannung erkennt, wird das Symbol angezeigt.

2.5 Leistungsmerkmale

- Sicherheitskategorie CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
- Genaue Echt-Effektivwert-Messung von Wechselstrom und Wechselspannung
- Frequenzmessung bis 10 MHz
- Widerstands-, Durchgangs- und Diodenmessung
- MIN/MAX-Modus
- Temperaturmessung
- Kapazitätsbereich 100 mF
- VFD AC-Spannung 50 bis 700 V
- Hell hinterleuchtete Anzeige
- Hochauflösende Anzeige mit 6000 Zählimpulsen
- Strommessung bis 10 A
- Schutzart IP67 (staub- und wasserdicht)
- Sturzfest bis 2 m Höhe

Überblick über das Gerät

3. Überblick über das Gerät

3.1 Auspacken und Überprüfen

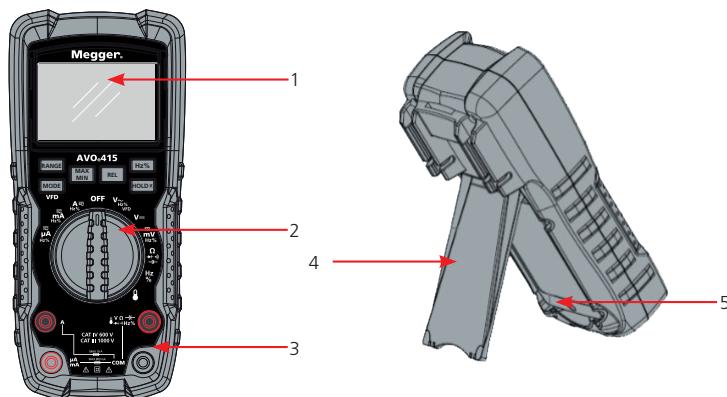
Wenn Sie Ihr neues Multimeter aus der Verpackung genommen haben, sollten Sie folgende Artikel in den Händen halten:

- Multimeter AVO415
- 1 m Messleitungen, 4 mm, ohne Sicherung, gewinkelt* (x2)
- Prüfspitzen, 4 mm, mit freiliegendem Metall* (x2)
- Freiliegende Prüfspitzen für CAT II-Messungen (x2)
- Rote und schwarze Krokodilklemmen*
- Multimeter-Adapter Typ K
- Thermoelement Typ K
- Gepolsterte Tasche
- Kappen 4 mm (x2)
- Bedienungsanleitung
- Lithium-Ionen, 9 V, PP3



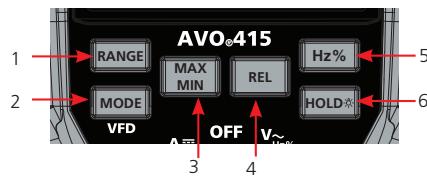
*Nennwerte: : Doppelt isoliert, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 10 A max.

3.2 Bedienoberfläche des Geräts



Artikel	Beschreibung	Artikel	Beschreibung
1.	LCD-Anzeige mit 6000 Zählimpulsen	4.	Kippständer
2.	Funktionswahlschalter	5.	Batterieabdeckung
3.	Anschlüsse		

3.3 Tasten



Artikel	Beschreibung	Artikel	Beschreibung
1.	Bereichstaste	4.	Relativtaste
2.	Modustaste	5.	Hz- und %-Taste
3.	MAX/MIN-Taste	6.	Halte- und Hinterleuchtungstaste

3.4 Anschlüsse

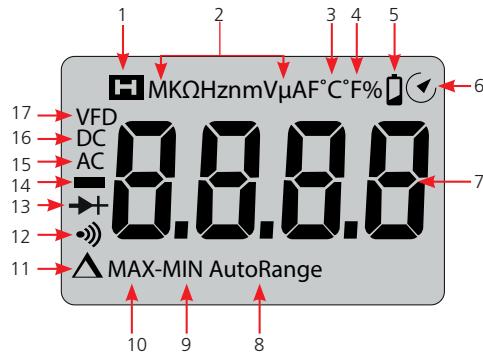


Alle Funktionen (außer Strom) verwenden die Eingangsanschlüsse VOHMS und COM. Zwei Stromeingangsanschlüsse.

Artikel	Beschreibung	Artikel	Beschreibung
1.	10-A-Eingangsanschluss. Eingang für 0 A bis 10,00 A Strom	6.	Plus-Eingangsanschluss. Eingang für Spannung, Durchgang, Widerstand, Diodenprüfung, Kapazität
2.	Eingangsanschluss μA mA. Eingang für 0 A bis 800 mA Strom	7.	Gemeinsamer Eingangsanschluss. Rückleitungsanschluss für alle Messungen.

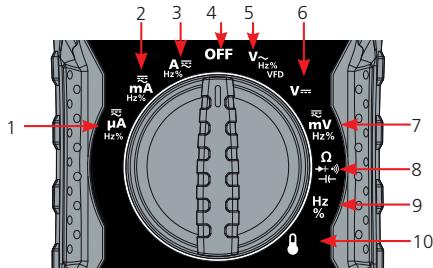
Überblick über das Gerät

3.5 Anzeige



Artikel	Beschreibung	Artikel	Beschreibung
1.	Daueranzeige	9.	Minimum
2.	Liste der Maßeinheiten	10.	Maximum
3.	Grad Celsius	11.	Relativ
4.	Grad Fahrenheit	12.	Durchgang
5.	Batterie-/Akkustatus	13.	Diodenprüfung
6.	Automatische Abschaltung	14.	Minuszeichen
7.	Messwert	15.	Wechselstrom
8.	Automatische Bereichsermittlung	16.	Gleichstrom
		17.	Messung der Frequenzumwandlung

3.6 Funktionswahlschalter



Drehen Sie den Drehschalter, um die Messfunktion auszuwählen.

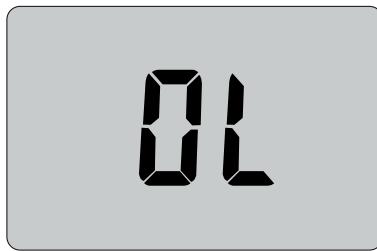
Artikel	Softkey	Funktion
1.	μA AC/DC	Wechselstrom- und Gleichstrom-Mikroampere-Messungen
2.	mA AC/DC	Wechselstrom- und Gleichstrom-Milliampere-Messungen
3.	A AC/DC	Wechselstrom- und Gleichstrom-Ampere-Messungen
4.	AUS	
5.	V AC	Wechselstrom-Spannungsmessungen
6.	V DC	Gleichstrom-Spannungsmessungen
7.	mV Wechselstrom und Gleichstrom	Wechselstrom- und Gleichstrom-Millivolt-Messungen
8.	Ω Diode Durchgang Kapazität	Widerstand, Diodenprüfung, Kapazität und Durchgangsmessung
9.	Hz %	Frequenzmessungen
10.	Temperatur	Temperaturmessungen

Bedienung

4. Bedienung

WARNUNG: Stromschlaggefahr. Wechselstrom- und Gleichstrom-Hochvoltstromkreise sind sehr gefährlich und sollten mit großer Vorsicht gemessen werden.

- Stellen Sie den Drehschalter immer auf „OFF“ (AUS), wenn das Messgerät nicht verwendet wird.
- Wenn der Wert den ausgewählten Bereich überschreitet, wird bei der Messung „OL“ angezeigt. Wechseln Sie in einen höheren Bereich.



Für die Sicherheit des Anwenders ist es wichtig:

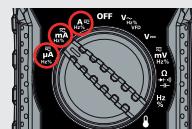
- Stets zuerst die an Masse anliegende Messleitung (COM) und anschließend die spannungsführende Leitung an den Stromkreis oder an das Gerät anzuschließen.
- Stets zuerst die spannungsführende Messleitung zu trennen und anschließend die an Masse anliegende Messleitung (COM).

4.1 Strommessungen

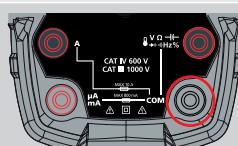
4.1.1 Wechselstrommessungen

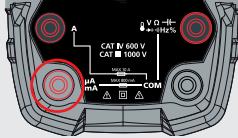
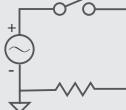
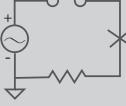
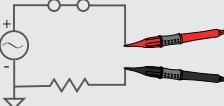
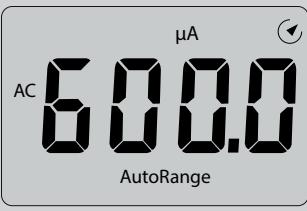
VORSICHT: Führen Sie eine 10-A-Strommessung nicht länger als 30 Sekunden durch. Eine Überschreitung von 30 Sekunden kann zu Schäden am Messgerät und/oder an den Messleitungen führen.

1. Funktionsschalter einstellen
Für Strommessungen bis:
 1. 6000 μ A AC: Funktionsschalter auf „ μ A“ stellen
 2. 600 mA AC: Funktionsschalter auf „mA“ stellen
 3. 10 A: Funktionsschalter auf „A“ stellen



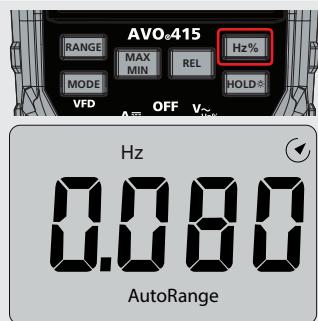
2. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM



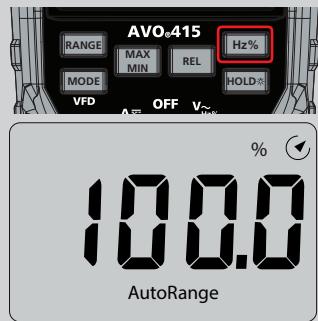
<p>3. Bei Strommessungen</p> <p>3.1. bis 6000 μA AC</p> <p>3.2. bis 600 mA AC</p> <p>Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Anschluss μA/mA</p> <p>4. Bei Strommessungen</p> <p>4.1. bis 10 A AC</p> <p>Stecken Sie den roten 4-mm-Stecker der Messleitung in den Anschluss A</p>	 
<p>5. Drücken Sie die MODE-Taste, um durch die Einstellungen zu blättern, bis das Wechselstromsymbol oben rechts auf der Anzeige angezeigt wird</p>	
<p>6. Schalten Sie das Gerät aus</p>	
<p>7. Unterbrechen Sie den Stromkreis</p>	
<p>8. Schließen Sie die Prüfspitzen mit dem Stromkreis in Reihe an</p> <p>9. Schalten Sie das Gerät ein</p>	
<p>10. Das Prüfergebnis wird angezeigt</p>	

Bedienung

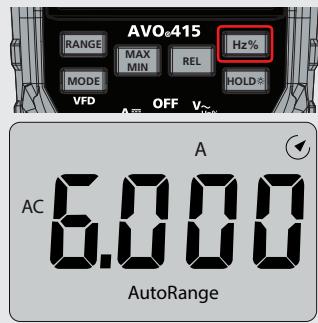
11. Drücken Sie die Hz%-Taste, bis „Hz“ angezeigt wird, um die Frequenz auf der Anzeige abzulesen



12. Drücken Sie die Hz%-Taste, bis „%“ angezeigt wird, um den %-Betriebszyklus auf der Anzeige abzulesen



13. Drücken Sie die Hz%-Taste, um zur Strommessung zurückzukehren



4.1.2 Gleichstrommessungen

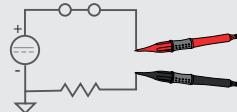
VORSICHT: Führen Sie eine 10-A-Strommessung nicht länger als 30 Sekunden durch.

Eine Überschreitung von 30 Sekunden kann zu Schäden am Messgerät und/oder an den Messleitungen führen.

<p>1. Funktionsschalter einstellen Für Strommessungen bis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 6000 μA DC: Funktionsschalter auf „μA“ stellen 1.2. 600 mA DC: Funktionsschalter auf „mA“ stellen 1.3. 10 A: Funktionsschalter auf „A“ stellen 	
<p>2. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM</p>	
<p>3. Bei Strommessungen</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. bis 6000 μA DC 3.2. bis 600 mA DC <p>Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Anschluss μA/mA</p>	
<p>4. Bei Strommessungen</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. bis 10 A DC <p>Stecken Sie den roten 4-mm-Stecker der Messleitung in den Anschluss A</p>	
<p>5. Drücken Sie die MODE-Taste, um durch die Einstellungen zu blättern, bis das Gleichstromsymbol oben rechts auf der Anzeige angezeigt wird</p>	
<p>6. Schalten Sie das Gerät aus</p>	
<p>7. Unterbrechen Sie den Stromkreis</p>	

Bedienung

8. Schließen Sie die Prüfspitzen mit dem Stromkreis in Reihe an



9. Schalten Sie das Gerät ein
10. Das Prüfergebnis wird angezeigt



4.2 Spannungsmessung

Das Gerät verfügt über eine Echteffektivwert-Messung und gewährleistet somit genaue Messwerte für verzerrte Sinuswellen und andere Wellenformen wie etwa Rechteckwellen, Dreieckwellen und treppenförmige Wellenformen.

4.2.1 V-AC-Spannungsmessungen

WARNUNG: Stromschlaggefahr.

Bei einigen 240-V-Steckdosen sind die Prüfspitzen zu kurz, um die stromführenden Teile zu berühren, da die Kontakte tief in der Steckdose liegen.

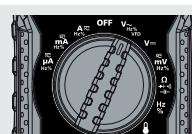
In diesem Fall wird der Messwert 0 V angezeigt, auch wenn die Steckdose Spannung führt.

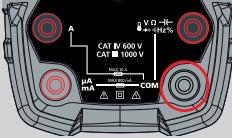
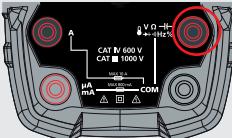
Stellen Sie sicher, dass die Prüfspitzen die Metallkontakte in der Steckdose berühren, bevor Sie von Spannungsfreiheit ausgehen.

- Versuchen Sie niemals, eine Strommessung im Stromkreis durchzuführen, wenn das Erdungspotential des offenen Stromkreises über 1000 V beträgt.
- Überprüfen Sie vor dem Prüfen die Sicherung des Messgeräts. ([Siehe Kapitel 6.1.1 Prüfen der Sicherungen auf Seite 40](#)).
- Verwenden Sie für Ihre Messungen die richtigen Anschlüsse, die richtige Schalterstellung und den richtigen Messbereich.
- Setzen Sie die Prüfspitzen niemals so an, dass eine Parallelschaltung zum Stromkreis oder zum Prüfobjekt entsteht, wenn die Messleitungen im Anschluss für A (Amps) stecken.

VORSICHT: Messen Sie keine Wechselspannung, wenn ein Motor im Stromkreis ein- oder ausgeschaltet wird, da die entstehenden ohen Spannungsspitzen das Messgerät beschädigen können.

1. Stellen Sie den Schalter auf „V~“. Auf der Anzeige wird „AC“ angezeigt



<p>2. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM</p>	
<p>3. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Anschluss V</p>	
<p>4. Setzen Sie die schwarze Prüfspitze an der Minusseite des Stromkreises an</p>	
<p>5. Setzen Sie die rote Prüfspitze an der Plusseite des Stromkreises an</p>	
<p>6. Das Prüfergebnis wird angezeigt</p>	
<p>VFD-Modus</p> <p>7. Halten Sie die MODE-Taste 2 Sekunden lang gedrückt, bis „VFD“ angezeigt wird</p> <p>8. Lesen Sie den VFD-Wert an der Anzeige ab</p>	 

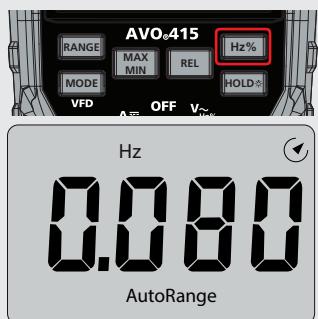
Bedienung

9. Um den VFD-Modus zu verlassen, halten Sie die MODE-Taste zwei Sekunden lang gedrückt.

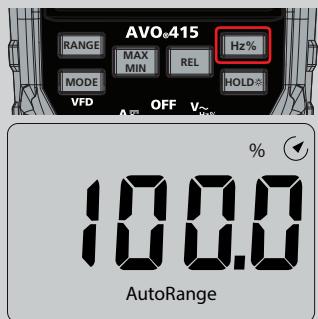


Frequenz-/Betriebszyklusmodus

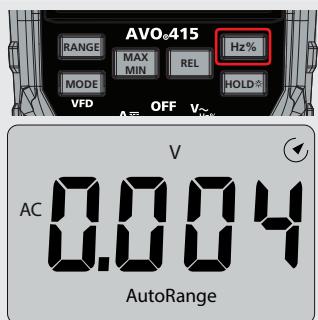
10. Drücken Sie die Hz%-Taste, bis „Hz“ angezeigt wird, um die Frequenz auf der Anzeige abzulesen



11. Drücken Sie die Hz%-Taste, bis „%“ angezeigt wird, um den %-Betriebszyklus auf der Anzeige abzulesen



12. Drücken Sie die Hz%-Taste, um zur Messung zurückzukehren



4.2.2 V-DC-Spannungsmessungen

VORSICHT: Messen Sie keine DC-Spannungen, wenn ein Motor im Stromkreis ein- oder ausgeschaltet wird.

Es kann zu starken Spannungsstößen kommen, die das Messgerät beschädigen können.

1. Stellen Sie den Schalter auf „V DC“	
2. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM	
3. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Anschluss V	
4. Setzen Sie die schwarze Prüfspitze an der Minusseite des Stromkreises an	
5. Setzen Sie die rote Prüfspitze an der Plusseite des Stromkreises an	
6. Das Prüfergebnis wird angezeigt	

Bedienung

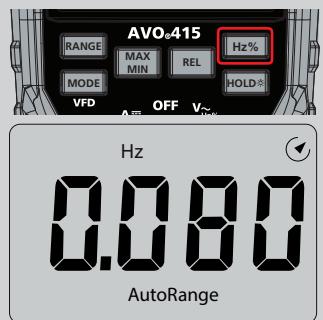
4.2.3 Spannungsmessungen in Millivolt

VORSICHT: Messen Sie keine mV-Spannungen, wenn ein Motor im Stromkreis ein- oder ausgeschaltet wird. Es kann zu starken Spannungsstößen kommen, die das Messgerät beschädigen können.

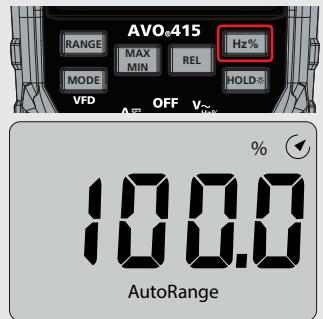
1. Stellen Sie den Schalter auf „mV“	
2. Drücken Sie die MODE-Taste, bis auf der Anzeige die DC- oder AC-Messung angezeigt wird	
3. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM	
4. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Anschluss V	
5. Setzen Sie die schwarze Prüfspitze an der Minusseite des Stromkreises an	
6. Setzen Sie die rote Prüfspitze an der Plusseite des Stromkreises an	
7. Das Prüfergebnis wird angezeigt	

Frequenz-/Betriebszyklusmodus

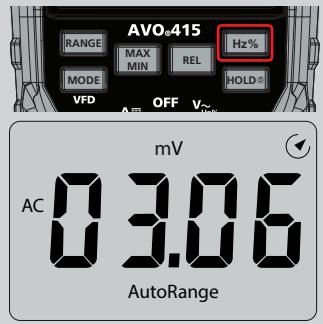
8. Drücken Sie die Hz%-Taste, bis „Hz“ angezeigt wird, um die Frequenz auf der Anzeige abzulesen



9. Drücken Sie die Hz%-Taste, bis „%“ angezeigt wird, um den %-Betriebszyklus auf der Anzeige abzulesen



10. Drücken Sie die Hz%-Taste, um zur Messung zurückzukehren

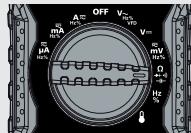
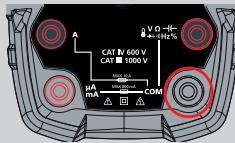
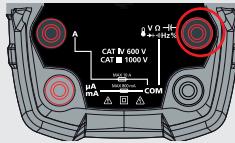
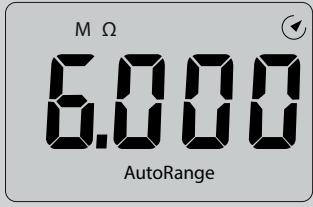


Bedienung

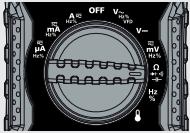
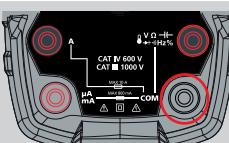
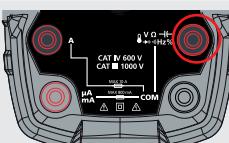
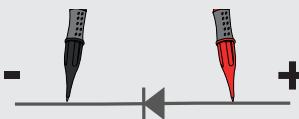
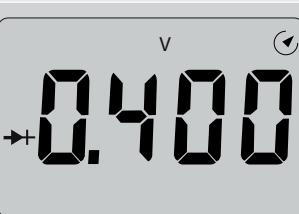
4.3 Widerstand, Durchgang, Kapazität und Diodenprüfung

4.3.1 Widerstandsmessungen

WARNUNG: Um einen Stromschlag zu vermeiden, trennen Sie das Prüfobjekt von der Stromversorgung, und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie Widerstandsmessungen durchführen. Entfernen Sie die Batterien, und ziehen Sie die Netzkabel ab.

1. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf „ Ω “	
2. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM	
3. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Anschluss Ω	
4. Drücken Sie die MODE-Taste, bis auf der Anzeige „ Ω “ angezeigt wird	
5. Setzen Sie die schwarze Prüfspitze an der Minusseite des Stromkreises an	
6. Setzen Sie die rote Prüfspitze an der Plusseite des Stromkreises an	
7. Das Prüfergebnis wird angezeigt	

4.3.2 Diodenprüfung

<p>1. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf Diode (→+)</p>	
<p>2. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM</p>	
<p>3. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Diodenanschluss (→+)</p>	
<p>4. Drücken Sie die MODE-Taste, bis auf der Anzeige „Diode“ und „V“ angezeigt werden (V →+)</p>	
<p>5. Setzen Sie die schwarze Prüfspitze an der Minusseite des Stromkreises an</p> <p>6. Setzen Sie die rote Prüfspitze an der Plusseite des Stromkreises an</p>	
<p>7. Das Prüfergebnis wird angezeigt</p> <p>HINWEIS: Die Spannung wird typisch mit 0.400...3.200 V angezeigt.</p> <p>HINWEIS: Bei Sperrspannung wird „OL“ angezeigt.</p> <p>HINWEIS: Bei Kurzschluss wird „OV“ angezeigt</p> <p>HINWEIS: Bei Stromkreisunterbrechung wird „OL“ in beiden Polaritäten angezeigt.</p>	

Bedienung

4.3.3 Durchgangsprüfung

WARNUNG: Um einen Stromschlag zu vermeiden, trennen Sie das Prüfobjekt von der Stromversorgung, und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie Widerstandsmessungen durchführen. Entfernen Sie die Batterien, und ziehen Sie die Netzkabel ab.

1. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf Durchgang ()	
2. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM	
3. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Durchgangsanschluss ()	
4. Drücken Sie die MODE-Taste, bis auf der Anzeige „continuity“ (Durchgang) und „Ω“ angezeigt werden (Ω)	
5. Setzen Sie die schwarze Prüfspitze an der Minusseite des Stromkreises an	
6. Setzen Sie die rote Prüfspitze an der Plusseite des Stromkreises an	
7. Das Prüfergebnis wird angezeigt	

HINWEIS: Wenn der Widerstand unter ca. 50 Ω liegt, ertönt ein akustisches Signal. Wenn der Stromkreis unterbrochen ist, wird „OL“ angezeigt.

4.3.4 Kapazitätsmessungen

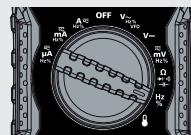
WARNUNG: Um einen Stromschlag zu vermeiden, trennen Sie das Prüfobjekt von der Stromversorgung, und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie Kapazitätsmessungen durchführen. Entfernen Sie die Batterien, und ziehen Sie die Netzkabel ab.

1. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf Kapazität ()	
2. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM	
3. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Kapazitätsanschluss ()	
4. Drücken Sie die MODE-Taste, bis auf der Anzeige „F“ angezeigt wird	
5. Setzen Sie die schwarze Prüfspitze an der Minusseite des Stromkreises an	
6. Setzen Sie die rote Prüfspitze an der Plusseite des Stromkreises an	
7. Das Prüfergebnis wird angezeigt	
HINWEIS: Die Prüfung kann drei Minuten oder länger dauern, da große Kondensatoren zunächst geladen werden müssen. Warten Sie, bis sich die Messwerte stabilisiert haben, bevor Sie die Prüfung beenden.	

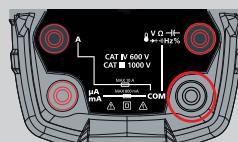
Bedienung

4.4 Frequenzmessungen

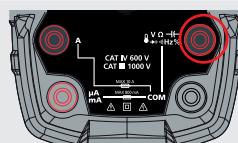
1. Stellen Sie den Schalter auf „Hz%“



2. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der schwarzen Messleitung in den Anschluss COM



3. Stecken Sie den 4-mm-Stecker der roten Messleitung in den Anschluss Hz%



4. Setzen Sie die schwarze Prüfspitze an der Minusseite des Stromkreises an



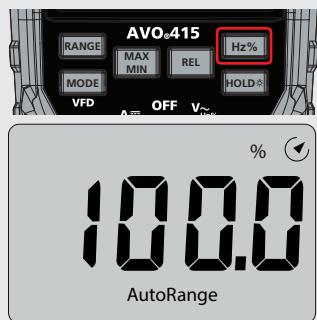
5. Setzen Sie die rote Prüfspitze an der Plusseite des Stromkreises an



6. Lesen Sie die Frequenz auf der Anzeige ab



7. Drücken Sie die Hz%-Taste, bis „%“ angezeigt wird, um den %-Betriebszyklus auf der Anzeige abzulesen



8. Drücken Sie die Hz%-Taste, um zur Messung zurückzukehren



Bedienung

4.5 Temperaturmessungen

WARNUNG: Schließen Sie keine Kabel vom Typ K an stromführende Stromkreise an.

1. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf Temperatur	
2. Stecken Sie den Typ-K-Adapter in die Anschlüsse COM und Temp HINWEIS: Achten Sie darauf, dass Schwarz auf COM und Rot auf TEMP geht	
3. Schließen Sie die Prüfspitze an den Typ-K-Adapter an. Achten Sie dabei auf die korrekte Polarität: + auf + und - auf -	
4. Drücken Sie die MODE-Taste, um die oben rechts angezeigte Temperatureinheit (°C oder °F) zu ändern	
5. Halten Sie die Prüfspitze an die zu messende Wärmequelle	
6. Das Prüfergebnis wird angezeigt	

4.6 Tasten

4.6.1 Automatische und manuelle Bereichswahl

Die Standardeinstellung für dieses Multimeter ist die automatische Bereichswahl. Die automatische Bereichswahl wählt automatisch den optimalen Bereich für die durchgeführten Messungen aus.

So wechseln Sie zwischen Automatisch und Manuell:

<p>1. Wählen Sie die gewünschte Prüfung aus</p>	
<p>2. Drücken Sie die RANGE-Taste. Die Anzeige „AutoRange“ erlischt</p>	
<p>3. Drücken Sie die RANGE-Taste, um durch die verfügbaren Bereiche zu blättern, bis der gewünschte Bereich angezeigt wird</p>	
<p>4. Um zur automatischen Bereichswahl zurückzukehren, halten Sie die RANGE-Taste 2 Sekunden lang gedrückt</p>	

HINWEIS: Die manuelle Bereichswahl gilt nicht für Frequenzmessungen.

Bedienung

4.6.2 MAX/MIN-Modus

HINWEIS: Wenn die MAX/MIN-Funktion bei der automatischen Bereichswahl verwendet wird, fixiert sich das Messgerät auf den Bereich, der bei aktiviertem MAX/MIN angezeigt wird. Wenn ein MAX/MIN-Wert diesen Bereich überschreitet, wird „OL“ angezeigt.

1. Wählen Sie die gewünschte Prüfung, und wählen Sie durch Drücken der RANGE-Taste die automatische oder manuelle Bereichswahl. Siehe [Kapitel 4.6.1 Automatische und manuelle Bereichswahl auf Seite 33](#)

HINWEIS: Dies muss VOR dem Start des MAX/MIN-Modus erfolgen.

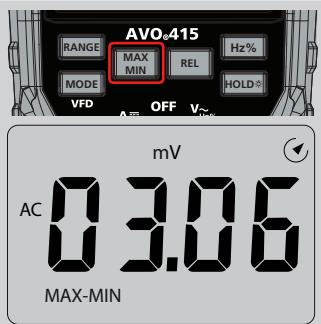
2. Drücken Sie die MAX/MIN-Taste einmal, um den MAX-Aufzeichnungsmodus zu aktivieren. „MAX“ wird angezeigt.
Das Messgerät zeigt den maximalen Messwert an und hält ihn. Eine Aktualisierung erfolgt nur, wenn ein neuer Höchstwert („MAX“) erreicht wird



3. Drücken Sie die MAX/MIN-Taste erneut, um den MIN-Aufzeichnungsmodus zu aktivieren. „MIN“ wird angezeigt.
Das Messgerät zeigt den minimalen Messwert an und hält ihn. Eine Aktualisierung erfolgt nur, wenn ein neuer Minimalwert („MIN“) erreicht wird



4. Drücken Sie die MAX/MIN-Taste erneut, um den MAX/MIN-Aufzeichnungsmodus zu aktivieren. „MAX-MIN“ wird angezeigt. Das Messgerät zeigt die Differenz zwischen dem MAX-Wert und dem MIN-Wert einige Zeit lang an



5. Um den MAX/MIN-Modus zu verlassen, halten Sie die MAX/MIN-Taste 2 Sekunden lang gedrückt



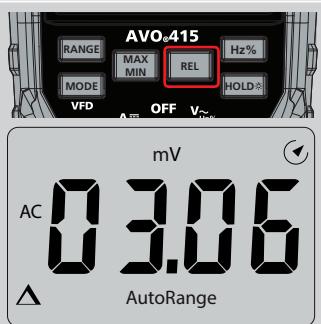
4.6.3 Relativmodus

- Mit der Funktion für Relativmessungen können Sie Messungen relativ zu einem gespeicherten Referenzwert durchführen.
- Eine Referenzspannung, ein Referenzstrom usw. können gespeichert und mit diesem Wert abgeglichen werden.
- Der angezeigte Wert ist die Differenz zwischen dem Referenzwert und dem Messwert.

1. Führen Sie die Messung gemäß Bedienungsanleitung durch

2. Drücken Sie die REL-Taste, um den Messwert auf der Anzeige zu speichern; es wird „REL“ Δ angezeigt

3. Jetzt wird die Differenz zwischen dem gespeicherten Wert und dem Messwert angezeigt



4. Drücken Sie die REL-Taste, um den Relativmodus zu beenden.



HINWEIS: Die Relativfunktion ist in der Frequenzfunktion nicht verfügbar.

Bedienung

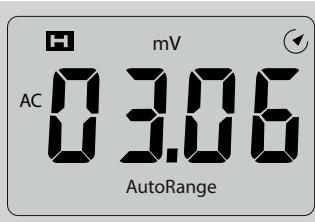
4.6.4 Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung

1. Halten Sie die HOLD-Taste mehr als 1 Sekunde lang gedrückt, um die Hinterleuchtung der Anzeige ein- oder auszuschalten
2. Die Hinterleuchtung wird nach 5 Minuten automatisch ausgeschaltet



4.6.5 HOLD-Modus

- Mit der HOLD-Funktion wird der Messwert auf der Anzeige eingefroren
- Drücken Sie kurz die HOLD-Taste, um die HOLD-Funktion zu aktivieren oder zu deaktivieren

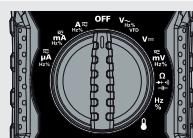


4.6.6 Automatische Abschaltung

Das Messgerät wird nach 15 Minuten automatisch ausgeschaltet.

So deaktivieren Sie die automatische Abschaltung:

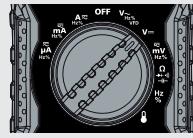
1. Schalten Sie das Multimeter aus



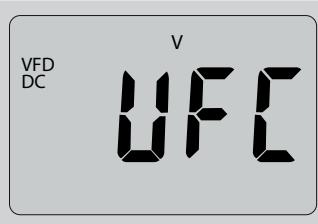
2. Drücken und halten Sie die MODE-Taste



3. Schalten Sie das Messgerät ein, während Sie die MODE-Taste gedrückt halten



HINWEIS: Das Multimeter gibt einen Signalton aus und zeigt kurz ein Symbol an, bevor es zum ausgewählten Test zurückkehrt

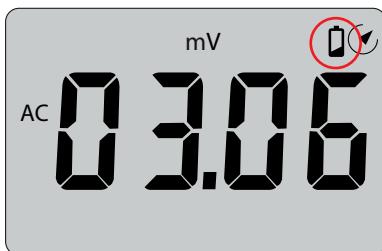


So aktivieren Sie die automatische Abschaltung

Schalten Sie das Multimeter aus und wieder ein.

4.6.7 Anzeige für niedrigen Batterieladezustand

- Das Symbol erscheint auf der Anzeige, wenn die Batteriespannung zu niedrig ist.
- Tauschen Sie die Batterie aus, wenn es angezeigt wird.
Siehe Kapitel 6.1 Batterie- und Sicherungswechsel auf Seite 39



5. Wartung

WARNUNG: Um einen Stromschlag zu vermeiden, trennen Sie die Messleitungen von allen Spannungsquellen, bevor Sie die hintere Abdeckung oder die Batterie- oder Sicherungsabdeckung entfernen.

WARNUNG: Um einen Stromschlag zu vermeiden, nehmen Sie das Messgerät erst in Betrieb, wenn die Batterie- und Sicherungsabdeckung angebracht und sicher befestigt wurde.

HINWEIS: Außer den Batteriezellen und den Sicherungen enthält das Gerät keine vom Anwender austauschbaren Teile.

Dieses Multimeter wurde entwickelt, um jahrelang zuverlässig zu funktionieren. Dazu müssen Sie die folgenden Pflegeanweisungen befolgen:

5.1 Allgemeine Wartung

- Achten Sie darauf, dass das Gerät nach Gebrauch sauber und trocken gehalten wird.
- Schließen Sie alle Abdeckungen, wenn sie nicht verwendet werden.
- Die Messleitungen und Adapter sind vor der Verwendung auf Beschädigung und Durchgang zu überprüfen.
- Verwenden Sie nur neue Batterien der empfohlenen Größe und Ausführung. Entfernen Sie alte oder leere Batterien, damit diese nicht auslaufen und das Gerät beschädigen.
- Wenn das Messgerät längere Zeit gelagert werden soll, entnehmen Sie die Batterien, um Schäden am Gerät zu vermeiden.

5.2 Reinigung

Trennen Sie das Netzkabel vom Netzteil/Ladegerät.

Schalten Sie das Gerät aus, und entfernen Sie die Batterien.

Wischen Sie das Gerät mit einem sauberen und mit Wasser oder Isopropylalkohol (IPA) angefeuchteten Tuch ab.

5.3 Akku

WARNUNG: Schalten Sie das Gerät vor dem Einsetzen oder Ausbauen von Batterien stets aus.

VORSICHT: Alte Batterien müssen entsprechend den örtlichen Vorschriften entsorgt werden.

VORSICHT: Verwenden Sie nur zugelassene Batterien (siehe unten).

Die Batterie (und die Sicherungen) sind für den Benutzer zugänglich. Die Abdeckungen links neben dem Griff (bzw. rechts neben dem Zylinder) können mithilfe eines Schraubendrehers geöffnet werden.

Um die Unversehrtheit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der eingebauten Batterien zu erhalten:

Entfernen Sie die Batteriezellen, wenn das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird.

Bewahren Sie die Batterien an einem kühlen, trockenen Ort auf. Batterien können beschädigt werden, wenn sie Wärme ausgesetzt sind.

5.3.1 Batterie-/Akkustatus

WARNUNG: Laden Sie Alkali-Batterien nicht auf.

Das Symbol für den Batteriezustand befindet sich in der oberen rechten Ecke der Anzeige. Dieses Symbol wird bei eingeschaltetem Gerät dauerhaft angezeigt. Bei Betrieb zeigt das Symbol den aktuellen Ladezustand an (das Symbol ist proportional zum Ladezustand gefüllt).

6. Austausch von Batterie und Sicherung

WARNUNG: Schalten Sie vor dem Entfernen der Batteriefachabdeckung das Gerät aus, und trennen Sie alle Anschlüsse.

VORSICHT: Batterien dürfen nicht im Gerät belassen werden, wenn dieses für eine längere Zeitdauer nicht benutzt wird.

Die Batterie ist zugänglich, wenn Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher oder einer Centmünze lösen und die Abdeckung öffnen.

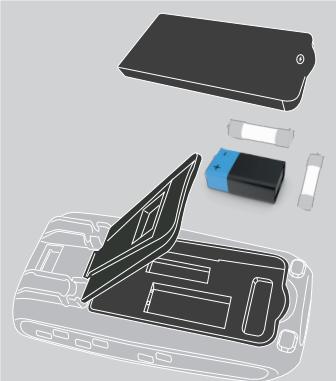
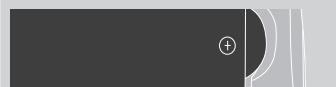
Die Sicherungen sind zugänglich, wenn Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher oder einer Centmünze lösen und die Abdeckung öffnen.

6.1 Batterie- und Sicherungswechsel

WARNUNG: Um einen Stromschlag zu vermeiden, trennen Sie die Messleitungen von allen Spannungsquellen. Trennen Sie die Messleitungen, und schalten Sie das Multimeter aus, bevor Sie das Gerät öffnen oder Teile davon freilegen.

Beschreibung	Teilenummer
10 A 1000 V 30 kA Schnell auslösende Keramiksicherung	50 199 06/10 A
800 mA 1000 V 30 kA Schnell auslösende Keramiksicherung	70-172-40/0,8 A
1. Schalten Sie das Multimeter aus, und entfernen Sie die Messleitungen von den Anschlüssen	
2. Ziehen Sie den Kippständer aus, um die Batterieabdeckung freizulegen	
3. Öffnen Sie die hintere Batterieabdeckung, indem Sie die Schraube mit einem Kreuzschlitzschraubendreher herausdrehen	

Austausch von Batterie und Sicherung

4. Heben Sie die Batterieabdeckung vom Gerät	
5. Entfernen Sie die Batterien und Sicherungen. Verwenden Sie geeignetes Werkzeug, um eine Beschädigung der Innenteile zu vermeiden	
HINWEIS: Verwenden Sie NUR Sicherungen mit der vorgegebenen Stromstärke, Unterbrechung, Spannung und Auslösegeschwindigkeit.	
6. Wechseln der Batterien	
6.1. Setzen Sie die Batterie in die Batteriehalterung ein, und achten Sie dabei auf die richtige Polarität!	
7. So bringen Sie die Sicherungs-/ Batterieabdeckung wieder an	
8. Befestigen Sie sie mit der Schraube	

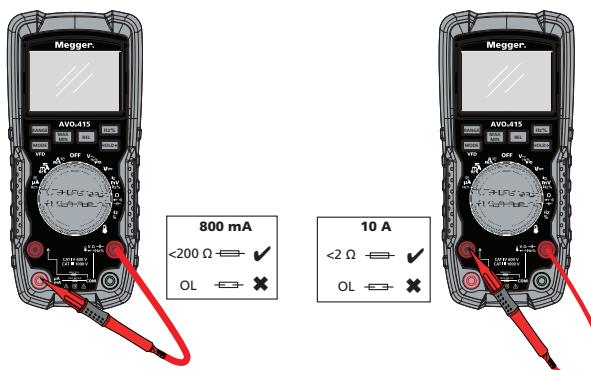
WARNUNG: Um einen Stromschlag zu vermeiden, nehmen Sie das Messgerät erst in Betrieb, wenn die Batterieabdeckung angebracht und sicher befestigt wurde.

HINWEIS: Wenn das Messgerät nicht ordnungsgemäß funktioniert, prüfen Sie, ob die Sicherungen und Batterien einwandfrei sind und richtig eingesetzt wurden.

6.1.1 Prüfen der Sicherungen

Prüfen Sie die Sicherungen wie unten dargestellt.

800-mA-Sicherung	10-A-Sicherung
800 mA <200 Ω = OK	10 A <2 Ω = OK
800 mA OL = Sicherung defekt	10 A OL = Sicherung defekt



7. Technische Daten

Die angegebene Genauigkeit gilt für 1 Jahr nach der Kalibrierung bei Betriebstemperaturen von 18...28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 0...90 %. Angabe der Genauigkeit in folgender Form: $\pm([\% \text{ des Messwerts}] + [\text{Zählimpulse}])$

Technische Daten	Detail
Maximalspannung zwischen Anschlussbuchse und Masse	1000 V
Sicherungsschutz F1 für A-Eingänge	10 A, 1000 V, 30 kA
Sicherungsschutz F2 für mA-Eingang	800 mA, 1000 V, 30 kA
Akku	Neda 1604 6F22 (Lithium-Ionen, 9 V, PP3)
Anzeige	Flüssigkristallanzeige mit 6000 Zählimpulsen und Hinterleuchtung
Höhenlage	Maximal 2000 m.
Betriebstemperatur	41 °F bis 104 °F (5 °C bis +40 °C)
Lagertemperatur	-4 °F bis 140 °F (-20 °C bis +60 °C)
Betriebsfeuchtigkeit	Max. 80 % bis 31 °C (87 °F) linear abnehmend auf 50 % bei 40 °C (104 °F).
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	50 % bei 40 °C (104 °F)
Abmessungen (H x B x T)	180 mm x 82 mm x 55 mm
Gewicht	397 g ohne Batterie 427 g mit Batterie
Sicherheit	IEC 61010-1: Verschmutzungsgrad 2 IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V, CAT III 1000 V
EMV	IEC 61326-1: Tragbar, elektromagnetische Umgebung, CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A, IEC 61326-2-2
Gehäuse	Doppelgeformt, Schutzart IP67
Stoßfest (Fallprüfung)	2 Meter (6,5 Fuß)
Durchgangsprüfung	Ein akustisches Signal ertönt, wenn der Widerstand weniger als ca. 50 Ω beträgt, Prüfstrom < 0,35 mA
Diodenprüfung	Prüfstrom von max. 0,9 mA, Leerlaufspannung typisch 3,2 V DC
SPITZENWERT	Erfasst Spitzenwerte > 1 ms
Temperatursensor	Erfordert Thermoelement Typ K
Eingangsimpedanz	>10 MΩ V DC und >10 MΩ V AC
Scheitelfaktor	≤ 3 bei Vollausschlag bis 500 V, linear abnehmend bis $\leq 1,5$ bei 1000 V.
AC-Ansprechzeit	Echt-EFFEKTIVWERT

Technische Daten

Wechselstrom-Echt-Effektivwert	Der Effektivwert ist der quadratische Mittelwert einer zeitlich veränderlichen physikalischen Größe zur Berechnung des Spannungs- oder Stromwerts. Multimeter mit durchschnittlicher Ansprechzeit sind so kalibriert, dass sie nur auf Sinuswellen korrekt messen und bei Nichtsinuswellen oder verzerrten Signalen falsche Werte anzeigen. Echt-Effektivwert-Messgeräte messen bei jedem Signaltyp genau.
Bandbreite Wechselspannung	45 Hz bis 1 kHz
Anzeige Messbereichsüberschreitung	Anzeige „OL“
Automatische Abschaltung	15 Minuten (ca.) mit Deaktivierungsfunktion
Polarität	Automatisch (keine Angabe für positiv), Minuszeichen für negativ
Anzeige für niedrigen Batterieladezustand	 wird angezeigt, wenn die Batteriespannung unter den Mindestwert fällt.
Messrate	2 Mal pro Sekunde

7.1 Elektrische Daten

7.1.1 Wechselspannung 45 Hz...1 kHz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60,00 mV	0,01 mV	±(0,9 % + 9 Stellen)
600,0 mV	0,1 mV	
6,000 V	0,001 V	
60,00 V	0,01 V	±(0,8 % + 3 Stellen)
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1V	±(0,8 % + 8 Stellen)

Alle Wechselspannungsbereiche sind von 5 % bis 100 % des Bereichs angegeben.

Bandbreite Wechselspannung: 45 Hz...1 kHz (Sinus); 50/60 Hz (alle Wellen).

Frequenzumrichterantrieb (VFD)

50 bis 700 V	1V	±(0,4 % + 3 Stellen)
--------------	----	----------------------

7.1.2 DC-Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60,00 mV	0,01 mV	±(0,9 % + 9 Stellen)
600,0 mV	0,1 mV	
6,000 V	0,001 V	±(0,5 % + 5 Stellen)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	±(0,6 % + 6 Stellen)
1000 V	1V	

7.1.3 Wechselstrom 45 Hz...1 kHz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 μ A	0,1 μ A	
6000 μ A	1 μ A	$\pm(1,5\% + 3 \text{ Stellen})$
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A	$\pm(2,0\% + 3 \text{ Stellen})$
10 A	0,01 A	

10 A: Max. 30 Sek. mit reduzierter Genauigkeit.

Alle Wechselstrombereiche sind von 5 % bis 100 % des Bereichs angegeben.

Bandbreite Wechselstrom: 45 Hz...1 kHz (Sinus); 50/60 Hz (alle Wellen).

Ampere-Eingangsbürdenspannung (typisch): mA-Eingang \sim 3,8 mV/A, A-Eingang \sim 30 mV/A.

7.1.4 Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 μ A	0,1 μ A	
6000 μ A	1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Stellen})$
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6 A	0,001 A	$\pm(1,5\% + 3 \text{ Stellen})$
10 A	0,01 A	

7.1.5 Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 2 \text{ Stellen})$
6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,8\% + 2 \text{ Stellen})$
60,00 k Ω	0,01 k Ω	
600,0 k Ω	0,1 k Ω	
6,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm(1,2\% + 2 \text{ Stellen})$
60,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,0\% + 5 \text{ Stellen})$

Technische Daten

7.1.6 Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
99,99 nF*	0,01 nF	±(5,0 % + 20 Stellen)
999,9 nF	0,1 nF	
9,999 µF	0,001 µF	
99,99 µF	0,01 µF	±(4,0 % + 5 Stellen)
999,9 µF	0,1 µF	
9,999 mF	0,001 mF	
99,99 mF	0,01 mF	±1,0 % des Messwerts

*<99,99 nF nicht angegeben

7.1.7 Frequenz (elektronisch)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
9,999 Hz	0,001 Hz	
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	±(0,1 % + 4 Stellen)
99,99 kHz	0,01 kHz	
999,9 kHz	0,1 kHz	
9,999 MHz	0,001 MHz	

Empfindlichkeit: Min. 0,8 V Effektivwert bei 20...80 % Betriebszyklus und <100 kHz:

5 Veff min. bei 20...80 % Betriebszyklus und >100 kHz.

10,00–1 kHz	0,01 Hz	±0,5 % des Messwerts
-------------	---------	----------------------

Empfindlichkeit: mV-Bereich AC (>100 mV), V-Bereich Wechselspannung (6 % Bereich);

6.000 µA/600 mA/10,00 A Bereich (6 % Bereich);

600 µA/60,00 mA/6,000 A (>60 % Bereich)

Pulsbreite: 100 µs...100 ms:

Frequenz: 5 Hz bis 150 kHz

7.1.8 Betriebszyklus

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,1 bis 99,90%	0,01%	±(1,2 % des Messwerts + 2 Stellen)

Pulsbreite: 100 µs...100 ms,

Frequenz: 5 Hz bis 150 kHz

7.1.9 Temperatur (Typ K)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
-40 bis 1000 °C.	1 °C	±(3,0 % + 3 °C/5 °F Stellen) (Prüfpitzengenauigkeit nicht im Lieferumfang enthalten)
-50 bis 1832 °F.	1 °F	

Hinweis: Die Genauigkeitsspezifikationen bestehen aus zwei Elementen:

- (% des Messwerts) als Genauigkeit des Messkreises
- (+ Stellen) als Genauigkeit des A/D-Wandlers.

HINWEIS: Die Genauigkeit wird bei 18...28 °C (65...83 °F) und weniger als 75 % rel. Luftf. angegeben.

7.2 Sicherheit

Dieses Gerät ist für den Einsatz am Speisepunkt vorgesehen und durch Doppelisolierung gemäß 61010-1:2010 +A1:2019 „Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use to Measurement connection: CAT III 1,000 V and CAT IV 600 V; Pollution Degree 2.“ (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte zum Anschluss von Messgeräten: CAT III 1.000 V und CAT IV 600 V; Verschmutzungsgrad 2).

Das Gerät erfüllt zudem die Anforderungen der Normen EN (IEC) 61010-2-033:2021 +A11:2021 zu besonderen Anforderungen an tragbare Multimeter und andere tragbare Messgeräte, 61010-031:2015 zu Sicherheitsanforderungen für tragbare Messfühler für elektrische Messungen und Prüfungen, EN 62479: 2010 „Beurteilung der Übereinstimmung von elektronischen und elektrischen Geräten kleiner Leistung mit den Basisgrenzwerten für die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern (10 MHz bis 300 GHz)“ sowie EN 50663: 2017 „Fachgrundnorm für die Beurteilung der Übereinstimmung von elektronischen und elektrischen Geräten kleiner Leistung mit den Basisgrenzwerten für die Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern (10 MHz bis 300 GHz)“.

8. Kalibrierung, Reparatur und Gewährleistung

8.1 Eingeschränkte Gewährleistung

Für dieses Produkt von Megger gilt ab dem Kaufdatum eine Garantie von drei Jahren auf Material- und Verarbeitungsfehler. Diese Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder Schäden durch Unfall, Nichtbeachtung, falsche Verwendung, Veränderung, Verschmutzung, unsachgemäße Betriebsbedingungen oder falsche Handhabung.

8.2 Reparatur und Gewährleistung

Das Gerät enthält Bauteile, die auf elektrostatische Aufladung empfindlich reagieren, weshalb die Platine vorsichtig zu handhaben ist. Wenn der Schutz eines Messgeräts beeinträchtigt wurde, darf es nicht benutzt werden, sondern muss zur Reparatur durch ausreichend geschultes und qualifiziertes Personal eingeschickt werden. Der Schutz ist zum Beispiel dann höchstwahrscheinlich beeinträchtigt, wenn das Produkt sichtbare Schäden aufweist, die vorgesehenen Messungen nicht ausführt, über lange Zeit unter ungünstigen Bedingungen gelagert oder beim Transport starken Belastungen ausgesetzt wurde.

HINWEIS: Jede unbefugte vorherige Reparatur oder Justierung zieht automatisch den Verlust der Garantie nach sich.

8.3 Reparatur und Ersatzteile

Wenden Sie sich bei Servicebedarf direkt an Megger oder an ein zugelassenes Reparaturunternehmen.

Megger GmbH

Weststraße 59

52074 Aachen

Deutschland

T: +49 (0) 241 91380 500

Fax: +44 (0) 1304 207 342

8.4 Einsenden eines Gerätes zur Reparatur

WARNUNG: Entfernen Sie vor dem Versand dieses Geräts die Batterien/Akkus.

Falls es notwendig ist, ein Gerät zur Reparatur einzusenden, muss zunächst bei einer der genannten Adressen eine Rücksendungsauthorisierungsnummer angefordert werden. Bei der Anforderung der Nummer müssen Sie die für die Bearbeitung erforderlichen Informationen übermitteln, zum Beispiel die Seriennummer des Geräts und den gemeldeten Fehler. Anhand dieser Angaben kann die Kundendienstabteilung sich auf den Erhalt Ihres Geräts vorbereiten und Ihnen eine optimale Dienstleistung bieten. Die Rücksendungsauthorisierungsnummer muss gut lesbar außen an der Produktverpackung und auf allen zugehörigen Dokumenten und Mitteilungen vermerkt werden. Das Gerät muss frachtfrei an die jeweils erforderliche Adresse gesendet werden. Bei Bedarf sollten Kopien der Rechnung und des Packscheins per Luftpost übersandt werden, um die Zollabfertigung zu beschleunigen. Wenn an einem Gerät Reparaturen nach Ablauf des Garantiezeitraums erforderlich sind, erhält der Einsender bei Notwendigkeit einen Kostenvoranschlag, bevor die Arbeiten an dem Gerät durchgeführt werden. Zugelassene Reparaturdienstleister Mehreure unabhängige Reparaturdienstleister für Messgeräte sind für Reparaturarbeiten an den meisten Megger-Messgeräten unter Verwendung von Original-Megger-Ersatzteilen zugelassen. Eine Liste der zugelassenen Unternehmen ist unter der angegebenen Adresse erhältlich.

8.5 Kalibrierung, Wartung und Ersatzteile

Bei Fragen zu den Wartungsanforderungen für Prüfgeräte von Megger kontaktieren Sie **Megger**, Ihren Händler oder ein autorisiertes Reparaturzentrum.

Megger verfügt über Kalibrier- und Reparatureinrichtungen mit vollständiger Nachverfolgbarkeit, damit Ihr Prüfgerät stets die hohen Leistungs- und Verarbeitungsnormen erfüllt, die Sie erwarten. Diese Einrichtungen werden durch ein weltweites Netz zugelassener Reparatur- und Kalibrierungsbetriebe ergänzt, weshalb wir Ihnen eine ausgezeichnete Wartungspflege für Ihre Megger-Produkte bieten können.

Die Kontaktdaten von Megger finden Sie auf der **letzten Seite** dieser Anleitung.

Um Ihr autorisiertes Servicezentrum zu finden, senden Sie eine E-Mail an **info@megger.de**, und nennen Sie Ihren Standort.

8.6 Zugelassene Reparaturdienstleister

Mehrere unabhängige Reparaturdienstleister für Messgeräte sind für Reparaturarbeiten an den meisten Megger-Messgeräten unter Verwendung von Original-Megger-Ersatzteilen zugelassen.

Wenden Sie sich für Ersatzteile, Reparatureinrichtungen und Beratung an den zuständigen Vertriebshändler/Vertreter.

9. Außerbetriebnahme

9.1 WEEE-Richtlinie



Das Symbol einer durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern auf den Megger-Produkten erinnert daran, dass das Produkt nach Ende seiner Betriebszeit nicht im Hausmüll entsorgt werden darf.

Megger ist im Vereinigten Königreich (UK) als Hersteller von Elektro- und Elektronikgeräten registriert. Die Registrierungsnummer lautet WEE/HE0146QT.

Für weitere Informationen zur Entsorgung des Geräts wenden Sie sich an Ihren lokalen Megger-Vertreter oder -Händler oder besuchen Sie die lokale Megger-Website.

9.2 Entsorgung der Batterien/Akkus

Das Symbol einer durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern auf einer Batterie/einem Akku erinnert daran, dass Batterien/Akkus nicht im Hausmüll entsorgt werden dürfen, nachdem sie das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht haben.

Bei Fragen zur Entsorgung der Batterien/Akkus in anderen Ländern der EU wenden Sie sich an Ihre lokale Megger-Niederlassung oder an Ihren Megger-Händler.

Megger ist im Vereinigten Königreich (GB) als Hersteller von Batterien/Akkus registriert (Reg.-Nr.: BPRN00142).

Weitere Informationen finden Sie unter www.megger.com.

10. Weltweite Vertriebe

Vertriebsniederlassung	Telefon	E-Mail
UK	T. +44 (0)1 304 502101	E. UKsales@megger.com
USA – Dallas	T. +1 214 333 3201	E. USsales@megger.com
USA – Valley Forge	T. +1 214 333 3201	E. USsales@megger.com
USA – Dallas	T. +1 214 333 3201	E. USsales@megger.com
DEUTSCHLAND – Aachen	T. +49 (0) 241 91380 500	E. info@megger.de
SVERIGE	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
中国	T. +86 512 6556 7262	E. meggerchina@megger.com
中国 - 香港	T. +852 26189964	E. meggerchina@megger.com
ČESKÁ REPUBLIKA	T. +420 222 520 508	E. info.cz@megger.com
América Latina	T. +1 214 330 3293	E. csasales@megger.com
ESPAÑA	T. +34 916 16 54 96	E. info.es@megger.com
SUOMI	T. +358 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
LA FRANCE	T. +01 30 16 08 90	E. infos@megger.com
ΕΛΛΑΣ	T. +49 (0) 9544 68 0	E. sales@sebakmt.com
Magyarország	T. +36 1 214-2512	E. info@megger.hu
ITALIA	T. +49 (0) 9544 68 0	E. sales@sebakmt.com
日本	T. +44 (0)1 304 502101	E. UKsales@megger.com
한국	T. +1-800-723-2861	E. sales@megger.com
العربية الرياض	T. +966 55 111 6836	E. MEsales@megger.com
مملكة البحرين	T. +973 17440620	E. MEsales@megger.com
NEDERLAND	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
NORGE	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
POLSKA	T. +48 22 2809 808	E. info.pl@megger.com
PORTUGAL	T. +34 916 16 54 96	E. info.es@megger.com
România	T. +40 21 2309138	E. info.ro@megger.com
РОССИЯ	T. +7 495 2 34 91 61	E. sebaso@sebaspectrum.ru
SLOVENSKO	T. +421 2 554 23 958	E. info.sk@megger.com
Türkiye	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com

Außerbetriebnahme

Lokales Verkaufsbüro

Niederspannung und Schaltanlagen
Megger GmbH
Weststraße 59
52074 Aachen
DEUTSCHLAND
T. +49 (0) 241 91380 500
E. info@megger.de

Kabelfehlerortung,
Kabelfehlerprüfung und
Kabeldiagnose
Megger Germany GmbH
Dr.-Herbert-Iann-Str. 6
96148 Baunach
DEUTSCHLAND
T. +49 (0) 9544 68 - 0
E. baunach@megger.com

Kabelfehlerortung,
Kabelfehlerprüfung und
Kabeldiagnose
Megger Germany GmbH
Röderau 41
01471 Radeburg
DEUTSCHLAND
T. +49 (0) 35208 84-0
E. radeburg@megger.com

Produktionsstätten

Megger Limited
Dover, ENGLAND
T. +44 (0)1 304 502101
E. uksales@megger.com

Megger AB
Danderyd, SCHWEDEN
T. +46 08 510 195 00
E. seinfo@megger.com

Megger Valley Forge
Phoenixville, PA,
STAATEN VON AMERIKA
T. +1 610 676 8500
E. USSales@megger.com

Megger USA - Dallas
Dallas, TX,
STAATEN VON AMERIKA
T. +1 214 333 3201
E. USSales@megger.com

Megger USA - Fort Collins
Fort Collins, CO,
STAATEN VON AMERIKA
T. +1 970 282 1200

Megger GmbH
Aachen, DEUTSCHLAND
T. +49 (0) 241 91380 500
E. info@megger.de

Megger Germany GmbH
Baunach, DEUTSCHLAND
T. +49 (0) 9544 68 - 0
E. baunach@megger.com

Megger Germany GmbH
Radeburg, DEUTSCHLAND
T. +49 (0) 35208 84-0
E. radeburg@megger.com

Dieses Instrument wird in China.

Das Unternehmen behält sich das Recht vor, die Spezifikation oder das Design ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Megger ist eine eingetragene Marke.

Die Bluetooth®-Wortmarke und -Logos sind eingetragene Marken von Bluetooth SIG, Inc., und wird unter Lizenz verwendet.