

AMPROBE®

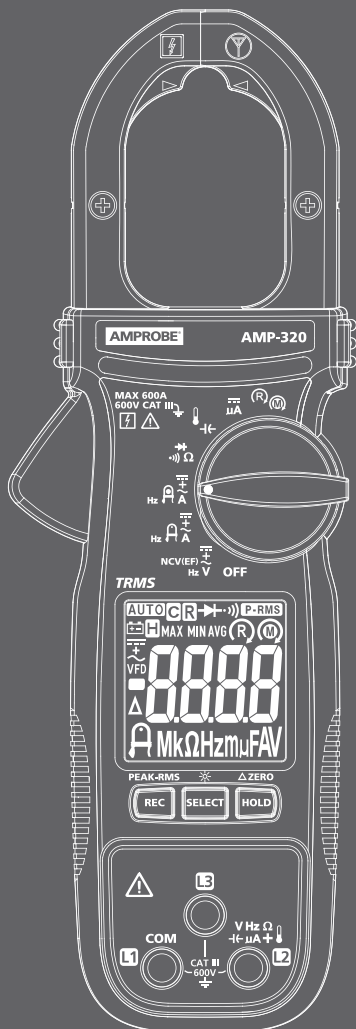
HARD AT WORK SINCE 1948.



PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa.de



AMP-210

AMP-210-EUR

600A AC TRMS Clamp
Multimeter

AMP-220

AMP-220-EUR

600A AC/DC TRMS
Clamp Multimeter

AMP-310

AMP-310-EUR

600A AC TRMS Clamp
Multimeter

AMP-320

AMP-320-EUR

600A AC/DC TRMS
Clamp Multimeter

Bedienungshandbuch

AMP-210 / AMP-210-EUR

Zangenmultimeter, 600 A, AC, TRMS

AMP-220 / AMP-220-EUR

Zangenmultimeter, 600 A, AC/DC, TRMS

AMP-310 / AMP-310-EUR

Zangenmultimeter, 600 A, AC, TRMS

AMP-320 / AMP-320-EUR

Zangenmultimeter, 600 A, AC/DC, TRMS

Bedienungshandbuch

Eingeschränkte Garantie und Haftungseinschränkungen

Innerhalb eines Jahres ab Kaufdatum oder innerhalb des gesetzlich vorgeschriebenen Mindestzeitraums garantieren wir, dass Ihr Amprobe-Produkt keinerlei Material- und Herstellungsfehler aufweist. Sicherungen, Trockenbatterien sowie Schäden durch Unfall, Fahrlässigkeit, Missbrauch, Manipulation, Kontamination sowie anomale Nutzung und Einsatzbedingungen werden nicht durch die Garantie abgedeckt. Händler sind nicht berechtigt, jegliche Erweiterungen der Garantie im Namen von Amprobe in Aussicht zu stellen. Um Serviceleistungen während der Garantiezeit in Anspruch zu nehmen, übergeben Sie das Produkt mitsamt Kaufbeleg einem autorisierten Amprobe-Servicecenter oder einem Amprobe-Händler oder -Distributor. Details dazu finden Sie im Reparatur-Abschnitt. Sämtliche Ansprüche Ihrerseits ergeben sich aus dieser Garantie. Sämtliche sonstigen Gewährleistungen oder Garantien, ob ausdrücklich, implizit oder satzungsgemäß, sowie Gewährleistungen der Eignung für einen bestimmten Zweck oder Handelstauglichkeit werden hiermit abgelehnt. Der Hersteller haftet nicht für spezielle, indirekte, beiläufige oder Folgeschäden sowie für Verluste, die auf andere Weise eintreten. In bestimmten Staaten oder Ländern sind Ausschlüsse oder Einschränkungen impliziter Gewährleistungen, beiläufiger oder Folgeschäden nicht zulässig; daher müssen diese Haftungseinschränkungen nicht zwingend auf Sie zutreffen.

Reparatur

Sämtliche innerhalb oder außerhalb der Garantiezeit zur Reparatur oder Kalibrierung eingereichten Geräte sollten mit folgenden Angaben begleitet werden: Ihr Name, Name Ihres Unternehmens, Anschrift, Telefonnummer und Kaufbeleg. Zusätzlich fügen Sie bitte eine Kurzbeschreibung des Problems oder der gewünschten Dienstleistung bei, vergessen Sie auch die Messleitungen des Gerätes nicht. Gebühren für Reparaturen oder Austausch außerhalb der Garantiezeit sollten per Scheck, Überweisung, Kreditkarte (mit Angabe des Ablaufdatums) oder per Auftrag zugunsten Amprobes beglichen werden.

Reparatur und Austausch innerhalb der Garantiezeit – Alle Länder

Bitte lesen Sie die Garantiebedingungen, prüfen Sie den Zustand der Batterie, bevor Sie Reparaturleistungen in Anspruch nehmen. Innerhalb der Garantiezeit können sämtliche defekten Prüfwerkzeuge zum Austausch gegen ein gleiches oder gleichartiges Produkt an Ihren Amprobe-Distributor zurückgegeben werden. Eine Liste mit Distributoren in Ihrer Nähe

können Geräte zum Austausch oder zur Reparatur auch an das Amprobe-Servicecenter (Anschrift weiter unten) eingesandt werden.

Reparatur und Austausch außerhalb der Garantiezeit – USA und Kanada

Außerhalb der Garantiezeit sollten Geräte in den USA und in Kanada zur Reparatur an ein Amprobe-Servicecenter gesandt werden. Informationen zu aktuellen Reparatur- und Austauschgebühren erhalten Sie von Ihrem Händler oder telefonisch von Amprobe.

USA:	Kanada:
Amprobe	Amprobe
Everett, WA 98203	Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel.: 877-AMPROBE (267-7623)	Tel.: 905-890-7600

Reparatur und Austausch außerhalb der Garantiezeit – Europa

In Europa können Geräte außerhalb der Garantiezeit gegen eine geringe Gebühr von Ihrem Amprobe-Distributor ausgetauscht werden. Eine Liste mit Distributoren in Ihrer Nähe finden

Amprobe Europe*
Beha-Amprobe
In den Engematten 14
79286 Glottental, Deutschland
Tel.: +49 (0) 7684 8009 - 0

*(Nur Korrespondenz – weder Reparatur noch Austausch über diese Adresse. Europäische Kunden wenden sich bitte an ihren Distributor.)

Inhalt

SYMBOLE 3

SICHERHEITSHINWEISE 4

AUSPACKEN UND PRÜFEN 5

MESSUNGEN 6

 Wechsel- und Gleichspannungen messen 7

 Spannungsprüfung (NCV) 8

 Wechsel- und Gleichströme messen 9

 Präzise Niederstrommessungen 10

 Mikroamperemessungen, μA 11

 Widerstand, Durchgang und Dioden prüfen 12

 Kapazität und Temperatur messen 13

 und $\textcircled{M}$ $\textcircled{R}$ Dreiphasenfolge messen 14

 Automatische Abschaltung 15

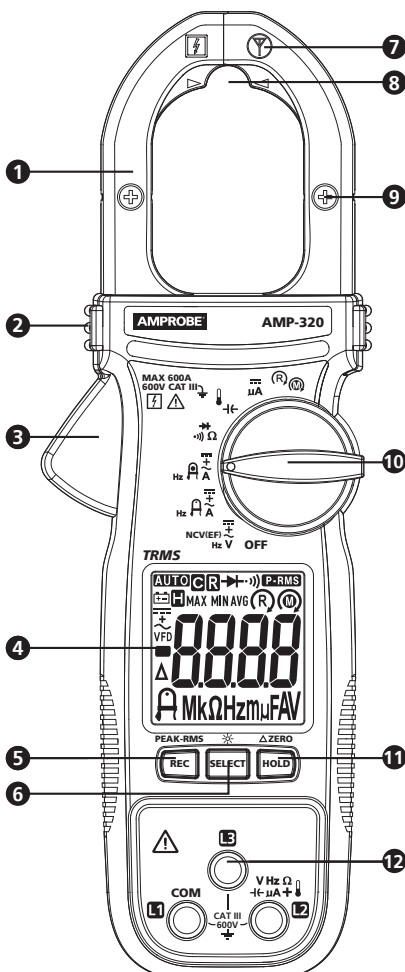
SPEZIFIKATIONEN 16

ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN 17

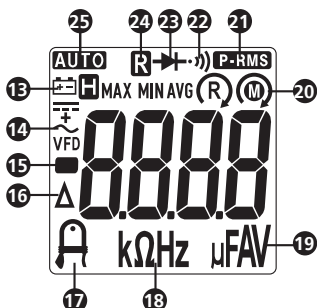
WARTUNG UND REPARATUR 21

BATTERIEWECHSEL 21

TRMS-Zangenmultimeter AMP-210- / AMP-210-EUR-Serie



- | | |
|--|--|
| 1 Zange | 8 Messposition zur präzisen Niederstrommessung |
| 2 Berührungsschutz | 9 Zangenmittelpunkt zur Strommessung |
| 3 Zangenfreigabe | 10 Drehschalter |
| 4 Display | 11 Messwert-halten-/NULL-Taste |
| 5 REC/PEAK-RMS-Taste | 12 Eingangsanschlüsse |
| 6 SELECT-/
Hintergrundbeleuchtung-Taste | |
| 7 Antenne zur berührungslosen Spannungsprüfung | |



- 13** Energiesymbol
- 14** Wechselspannung (AC)
- Gleichspannung (DC)
- AC + DC
- 15** VFD Frequenzumrichter
- 16** Negativer Messwert
- 17** Relativer Nullwert aktiv
- 18** Präziser
Niederstrommessungsmodus
- 19** kΩ: Kiloohm
Hz: Hertz
- 20** μF: Mikrofarad
μA: Mikroampere
A: Ampere
V: Volt
- 21** Motordrehungsanzeige
(R) Phasenfolgeanzeige
- 22** P-RMS PEAK-RMS-Modus
(Einschaltstrom) aktiv
- 23** Akustische
Durchgangsprüfung aktiv
- 24** Diodenprüfung aktiv
- 25** Messwertaufzeichnung
aktiv
- MAX:** Maximalmodus aktiv
- MIN:** Minimalmodus aktiv
- AVG:** Durchschnittsmodus
aktiv
- AUTO** Automatische
Bereichseinstellung

SYMBOLE

	Anwendung und Trennung von gefährlichen, spannungsführenden Leitern zulässig
	Achtung! Stromschlaggefahr.
	Achtung! Erläuterung in dieser Anleitung beachten.
	Doppelte oder verstärkte Geräteisolierung.
	Erde (Masse).
CAT III	Überspannungskategorie III gilt für Ausrüstung, die als Teil einer Gebäudeverkabelung vorgesehen ist. Zu solcher Ausrüstung zählen Steckdosen, Sicherungsleisten sowie bestimmte Stromnetzsteuerungs-ausrüstung.
	Wechselspannung (AC).

	Gleichspannung (DC).
	Batterie.
	Underwriters Laboratories. [Hinweis: Kanada und USA.]
	Erfüllt europäische Vorgaben.
	Erfüllt zutreffende australische Vorgaben.
	Entsorgen Sie das Gerät nicht mit dem regulären Hausmüll. Wenden Sie sich an ein qualifiziertes Recyclingunternehmen.

SICHERHEITSHINWEISE

Das Messgerät erfüllt folgende Vorgaben:

- UL/IEC/EN 61010-1, CAN/CSA C22.2 Nr. 61010-1, Immissionsgrad 2, Messkategorie III 600 V
- IEC/EN 61010-2-033
- IEC/EN 61010-2-032
- IEC/EN 61010-031 (Messleitungen)
- EMV IEC/EN 61326-1

Messkategorie III (CAT III) gilt für Ausrüstung, die als Teil einer Gebäudeverkabelung vorgesehen ist. Zu solcher Ausrüstung zählen Steckdosen, Sicherungsleisten sowie bestimmte Stromnetzsteuerungs-ausrüstung.

CENELEC-Direktiven

Das Instrument erfüllt die CENELEC-Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC und die Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2004/108/EC.

Warnung: Vor Gebrauch lesen

Damit es nicht zu Stromschlägen und Verletzungen kommt:

- Verwenden Sie das Messgerät ausschließlich wie in dieser Anleitung angegeben; andernfalls können die Schutzfunktionen des Messgerätes beeinträchtigt werden.
- Arbeiten Sie möglichst nicht allein, lassen Sie sich am besten von einem Helfer unterstützen.
- Messen Sie niemals Wechselstrom, während die Messleitungen mit den Eingängen verbunden sind.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in feuchter oder stark verschmutzter Umgebung.
- Nutzen Sie das Messgerät nicht, falls es Beschädigungen aufweist oder Sie Beschädigungen vermuten. Überprüfen Sie das Messgerät vor dem Einsatz. Achten Sie auf Sprünge oder fehlende Kunststoffteile. Achten Sie besonders auf die Isolierung rund um die Anschlüsse.
- Überprüfen Sie die Messleitungen vor dem Einsatz. Benutzen Sie die Messleitungen nicht, falls die Isolierung beschädigt oder Metall zu sehen ist.
- Prüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang. Wechseln Sie beschädigte Messleitungen aus, bevor Sie das Messgerät benutzen.
- Lassen Sie das Messgerät ausschließlich von qualifizierten Fachleuten warten.
- Lassen Sie extreme Vorsicht walten, wenn Sie in der Nähe von blanken Leitern oder Stromschienen arbeiten. Eine Berührung der Leiter kann zum Stromschlag führen.
- Fassen Sie das Messgerät nicht hinter dem Berührungsschutz.
- Zentrieren Sie den Leiter bei Strommessungen in der Zange.

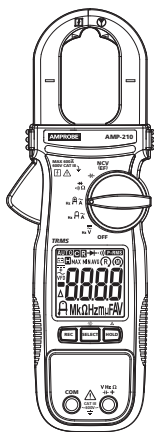
- Legen Sie nicht mehr als die am Messgerät angegebene Maximalspannung zwischen den Anschlüssen sowie zwischen jeglichen Anschlüssen und Masse an.
- Trennen Sie die Messleitungen vom Messgerät, bevor Sie das Messgerätgehäuse oder das Batteriefach öffnen.
- Benutzen Sie das Messgerät niemals mit abgenommenem Batteriefachdeckel oder geöffnetem Gehäuse.
- Nehmen Sie den Batteriefachdeckel niemals ab, öffnen Sie niemals das Messgerätgehäuse, bevor die Messleitungen getrennt oder die Zange von einem Leiter entfernt wurde.
- Gehen Sie bei Arbeiten mit Spannungen über 30 V Wechselspannung (RMS), 42 V Wechselspannung (Spitze) oder 60 V Gleichspannung mit größter Umsicht vor. Bei solchen Spannungen besteht Stromschlaggefahr.
- Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die den maximalen Messbereich des Messgerätes überschreiten könnten.
- Verwenden Sie bei Messungen die richtigen Anschlüsse, Funktionen und Messbereiche.
- Nutzen Sie das Messgerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen und Stäuben.
- Achten Sie beim Einsatz von Sonden, Prüfspitzen und Fühlern darauf, dass Ihre Finger hinter dem Fingerschutz verbleiben.
- Beim Herstellen elektrischer Verbindungen schließen Sie die spannungslose Messleitung (Common/COM) vor dem Anschluss der spannungsführenden Messleitung an; zum Trennen trennen Sie die spannungsführende Messleitung, bevor Sie die spannungslose Messleitung trennen.
- Vor Widerstands-, Durchgangs- und Diodenprüfungen schalten Sie den Schaltkreis stromlos und entladen sämtliche Hochspannungskondensatoren.
- Verwenden Sie ausschließlich AAA-Batterien (1,5 V) zur Versorgung des Messgerätes, legen Sie die Batterien richtig ein.
- Damit es nicht zu falschen Messwerten kommt, die wiederum zu Stromschlägen und Verletzungen führen können, tauschen Sie die Batterien aus, sobald die Energiestandwarnung () angezeigt wird. Prüfen Sie die einwandfreie Funktion des Messgerätes vor und nach dem Einsatz mit einer bekannten Quelle.
- Verwenden Sie bei Wartungsarbeiten ausschließlich Ersatzteile vom angegebenen Typ.
- Halten Sie örtliche und landesweite Sicherheitsvorgaben ein. An Stellen, an denen gefährliche stromführende Leiter offenliegen, muss Schutzausrüstung eingesetzt werden, damit es nicht zu Stromschlägen und Verletzungen durch Funkenüberschlag kommt.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht, falls die Verschleißanzeige in der Zangenöffnung nicht sichtbar sein sollte.
- Verwenden Sie ausschließlich die mit dem Gerät gelieferten Messleitungen oder UL-gelistete Messausrüstung gemäß CAT III 600V oder besser.

AUSPACKEN UND PRÜFEN

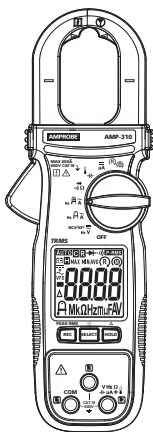
Folgendes sollte im Lieferumfang enthalten sein:

- 1 Zangenmessgerät
- 1 Messleitungen
- 1 Krokodilklemmenset (nur AMP-310 und AMP-320)
- 1 K-Typ-Temperaturmessfühler mit Bananenstecker (nur AMP-310 und AMP-320)
- 1 1,5-V-AAA-Batterien (eingelegt)
- 1 Bedienungshandbuch
- 1 Transporttasche

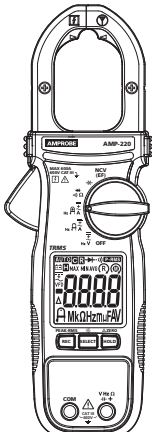
Falls etwas fehlen oder beschädigt sein sollte, lassen Sie bitte das komplette Paket von Ihrem Händler gegen ein einwandfreies austauschen.



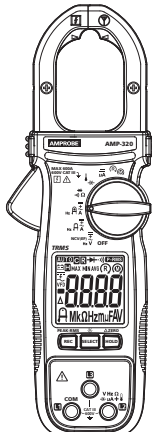
AMP-210
AMP-210-EUR



AMP-310
AMP-310-EUR



AMP-220
AMP-220-EUR



AMP-320
AMP-320-EUR

MESSUNGEN

⚠ ⚠ Warnung

Damit es nicht zu Stromschlägen und Verletzungen kommt:

- Zentrieren Sie den Leiter bei Strommessungen in der Zange.
- Trennen Sie die Messleitungen vom Messgerät, bevor Sie Strommessungen durchführen.
- Halten Sie die Finger hinter dem Berührungsschutz.
- Verwenden Sie bei Messungen die richtigen Funktionen und Messbereiche.
- Vor Widerstands- und Diodenprüfungen machen Sie den Schaltkreis stromlos und entladen sämtliche Hochspannungskondensatoren.
- Achten Sie beim Einsatz von Sonden, Prüfspitzen und Fühlern darauf, dass Ihre Finger hinter dem Fingerschutz verbleiben.
- Messleitungen anschließen:
 - Verbinden Sie die Masse-Messleitung (COM) mit dem Stromkreis, bevor Sie die spannungsführende Leitung anschließen;
 - Trennen Sie nach der Messung zuerst die spannungsführende Leitung, bevor Sie die Masse-Messleitung (COM) vom Stromkreis lösen.

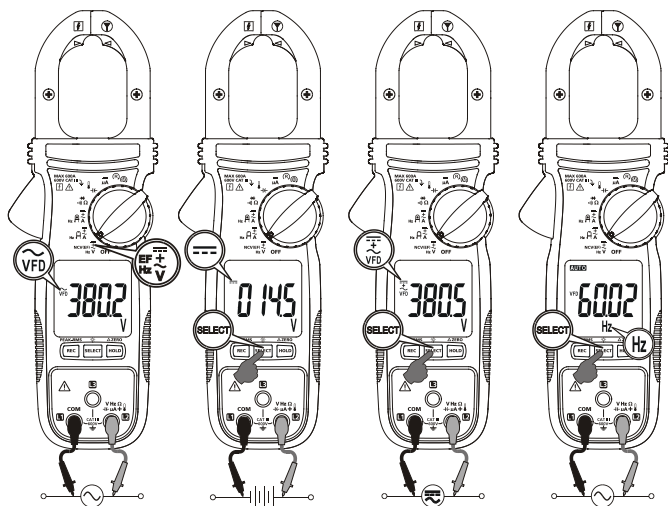
Taste	Beschreibung
SELECT / ☀	Mit der SELECT-Taste wählen Sie die auf dem Drehschalter angegebene alternative Messfunktion. Zum Ein- und Ausschalten der LCD-Hintergrundbeleuchtung halten Sie die SELECT-Taste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt. Die LCD-Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach etwa 32 Sekunden von selbst ab.

HOLD / Δ ZERO	Mit der HOLD-Taste frieren Sie die Messwertanzeige ein ( wird angezeigt). Zum Fortsetzen der Messung drücken Sie die Taste ein weiteres Mal.   Warnung Damit es nicht zu Stromschlägen oder Verletzungen bei aktiver HOLD-Funktion kommt, vergessen Sie nicht, dass sich die Anzeige nicht ändert, wenn eine andere Spannung angelegt wird. Zum Löschen der letzten Messwertanzeige sowie zum Festlegen eines Grundwertes für ausgewählte Funktionen halten Sie die Δ ZERO (HOLD)-Taste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt (Δ wird angezeigt). Gleichspannungsnullpunkt bei DC- und AC+DC-Strömen festlegen. Zum Festlegen des Gleichspannungsnullpunktes halten Sie die Δ ZERO (HOLD)-Taste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt („dc_0“ erscheint 1 Sekunde lang im Display). Falls der Nullwert ± 5 DC A überschreitet, wird ein akustisches Warnsignal (drei kurze Signaltöne) ausgegeben.
REC / PEAK-RMS	Mit der REC-Taste aktivieren Sie die Maximum-, Minimum- und Durchschnittswertspeicherung ( MAX MIN AVG wird angezeigt). Das Messgerät gibt einen Signalton aus, wenn sich Maximal- und Minimalwerte während der Messung ändern. Zum fortlaufenden Ablesen der Maximal-, Minimal- und Durchschnittswerte drücken Sie die REC-Taste noch einmal. Durch Gedrückthalten der REC-Taste (mindestens 1 Sekunde lang) verlassen Sie den Maximalwert-/Minimalwert-/Durchschnittswert-Speichermodus. Zum Umschalten in den PEAK-RMS-Modus zum Messen von Einschaltströmen oder RMS-Spannungswerten (80 ms) halten Sie die REC / PEAK-RMS-Taste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt ( P-RMS wird angezeigt). Zum Verlassen halten Sie die Taste noch einmal mindestens 1 Sekunde lang gedrückt. Hinweis: In den Modi MAX/MIN/AVG und PEAK-RMS wird die automatische Abschaltung automatisch außer Kraft gesetzt.

Wechsel- und Gleichspannungen messen

So messen Sie Wechsel- oder Gleichspannungen:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf  **V** oder  **V** ein.
2. Wählen Sie die gewünschte Messfunktion mit der SELECT-Taste. AC V, DC V, DC+AC V, Hz oder EF (berührungslose Spannungsprüfung). Die ausgewählte Funktion wird im Display angezeigt. Bei den Modellen AMP-210 und AMP-220 lässt sich die NCV (EF)-Funktion über eine spezielle Stellung des Drehschalters abrufen. Weitere Details finden Sie im Abschnitt zur berührungslosen Spannungsprüfung.
3. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem **COM**-Anschluss, die rote Messleitung mit dem V-Anschluss. Bringen Sie bei Bedarf Klemmen an den Prüfspitzen an, bevor Sie die Prüfspitzen mit den Messpunkten verbinden.
4. Messen Sie die Spannung durch Berühren der gewünschten Testpunkte der Schaltung mit den Prüfspitzen.
5. Lesen Sie den Messwert im Display ab.
6. Beim Messen von Wechselspannungen drücken Sie die SELECT-Taste zum Anzeigen der Frequenz.



Hinweis:

- Bei der AC V- (und damit DC+AC V- und Hz-) Funktion wird ein digitaler Tiefpassfilter zugeschaltet, damit VFD-Signale (Frequenzumrichter) gemessen werden können. Dies verbessert auch die Stabilität von AC V-Messungen in störungsanfälligen elektrischen Umgebungen.

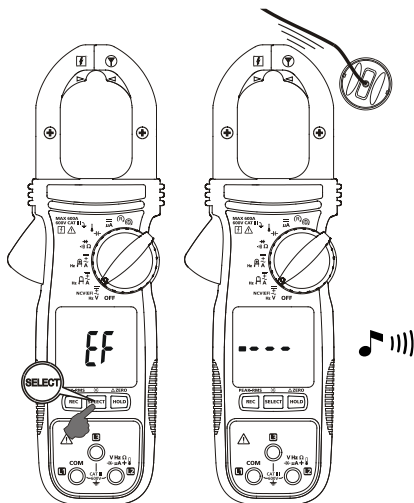
Spannungsprüfung (NCV)

Berührungslose Spannungsprüfung:

1. Beim AMP-210 und AMP-220 stellen Sie den Drehschalter auf NCV (EF) ein. „EF“ wird angezeigt. Beim AMP-310 und AMP-320 stellen Sie den

Drehschalter auf  oder  ein. Schalten Sie den NCV (EF)-Modus mit der SELECT-Taste um („EF“ wird angezeigt).

2. Die Spannungsprüfungsantenne  zur Erkennung elektrischer Felder spannungsführender Leiter befindet sich entlang des oberen rechten Endes der unbeweglichen Zangenbacke.
3. Die Stärke des erkannten elektrischen Feldes wird durch eine Balkenanzeige im Display und einen Signalton angezeigt. Je stärker das erkannte elektrische Feld, desto mehr Elemente der Balkenanzeige erscheinen, desto intensiver das Tonsignal.



Wechsel- und Gleichströme messen

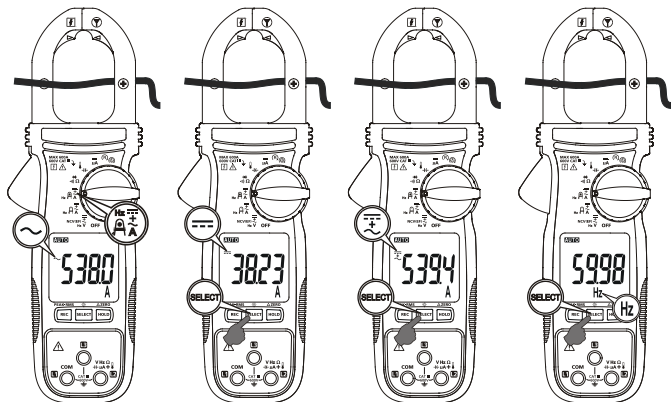
⚠ ⚠ Warnung

Damit es nicht zu Stromschlägen und Verletzungen kommt:

- Trennen Sie die Messleitungen, bevor Sie Strommessungen durchführen.
- Fassen Sie das Messgerät nicht hinter dem Berührungsschutz.
- Setzen Sie das Messgerät nicht zur Messung von Strömen jenseits der maximal zulässigen Frequenz (400 Hz) ein. Bei Kreisströmen können die Magnetkreise der Zange gefährlich hohe Temperaturen erreichen.

So messen Sie Wechsel- oder Gleichströme:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf $\text{A} \sim$ oder $\text{A} \overline{\sim}$ ein.
2. Wählen Sie die gewünschte Messfunktion (AC A, DC A, DC+AC A oder Hz) mit der SELECT-Taste. Die ausgewählte Funktion wird im Display angezeigt.
3. Öffnen Sie die Zange durch Betätigen der Zangenfreigabe, legen Sie den zu messenden Leiter in die Zange ein. Achten Sie darauf, dass die Zange fest geschlossen ist.
4. Schließen Sie die Zange, zentrieren Sie den Leiter mit Hilfe der Ausrichtungsmarkierungen an der Zange.
5. Lesen Sie den Strom im Display ab.
6. Beim Messen von AC- oder AC+DC-Strömen drücken Sie die SELECT-Taste zum Anzeigen der Frequenz.



⚠ Achtung

Halten Sie die Zange bei Strommessungen von anderen stromführenden Geräten wie Transformatoren, Motoren und spannungsführenden Leitern fern, da die Messgenauigkeit ansonsten beeinträchtigt werden kann.

Präzise Niederstrommessungen

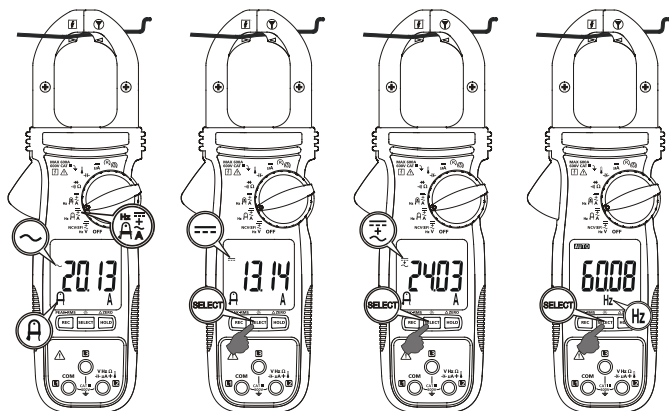
⚠ ⚠ Warnung

Damit es nicht zu Stromschlägen und Verletzungen kommt:

- Trennen Sie die Messleitungen, bevor Sie Strommessungen durchführen.
- Fassen Sie das Messgerät nicht hinter dem Berührungsschutz.
- Setzen Sie das Messgerät nicht zur Messung von Strömen jenseits der maximal zulässigen Frequenz (400 Hz) ein. Bei Kreisströmen können die Magnetkreise der Zange gefährlich hohe Temperaturen erreichen.

So messen Sie geringe Wechsel- oder Gleichspannungsströme bei kleinen Leitern:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf oder ein.
2. Wählen Sie die gewünschte Messfunktion (AC A, DC A, DC+AC A oder Hz) mit der SELECT-Taste. Die ausgewählte Funktion wird im Display angezeigt.
3. Öffnen Sie die Zange durch Betätigen der Zangenfreigabe, legen Sie den zu messenden Leiter in die Zange ein. Achten Sie darauf, dass die Zange fest geschlossen ist.
4. Legen Sie den Leiter zur Niederstrommessung am angegebenen Bereich der Zangenspitze an
5. Lesen Sie den Strom im Display ab.
6. Beim Messen von AC- oder AC+DC-Strömen drücken Sie die SELECT-Taste zum Anzeigen der Frequenz.



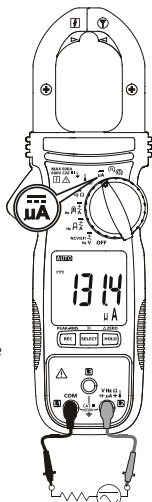
⚠ Achtung

Halten Sie die Zange bei Strommessungen von anderen stromführenden Geräten wie Transformatoren, Motoren und spannungsführenden Leitern fern, da die Messgenauigkeit ansonsten beeinträchtigt werden kann.

Mikroamperemessungen, μA

Die μA DC-Funktion ($\overline{\mu A}$) des Messgerätes dient primär zur Prüfung von HVAC-Flammensensoren. So prüfen Sie den Flammensensor eines Heizungssystems:

1. Schalten Sie das Heizgerät aus, suchen Sie den Leiter zwischen Gasbrennersteuerung und Flammensensor.
2. Trennen Sie eines der Flammensensorkabel.
3. Bringen Sie den Drehschalter des Messgerätes in die Stellung $\overline{\mu A}$.
4. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem COM-Anschluss, die rote Messleitung mit dem μA -Anschluss.
5. Schalten Sie das Messgerät in Reihe; bringen Sie dazu eine Krokodilklemme am getrennten Flammensensoranschluss, eine zweite am getrennten Steuerungsanschluss an.
6. Schalten Sie das Heizgerät ein, prüfen Sie die Anzeige am Messgerät.
7. Lesen Sie den richtigen Messwert in der Dokumentation zum Heizgerät nach.



Widerstand, Durchgang und Dioden prüfen

⚠ ⚠ Warnung

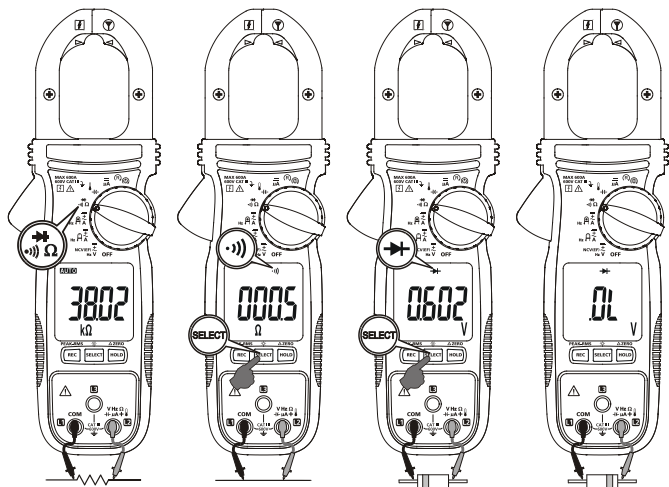
- Damit es nicht zu falschen Messungen kommt, die ihrerseits zu Stromschlägen und Verletzungen führen können, schalten Sie den Schaltkreis stromlos, bevor Sie die Messung durchführen.
- Damit es beim Prüfen von Widerstand/Durchgang/Dioden in einer Schaltung nicht zu Stromschlägen kommt, sorgen Sie dafür, dass die Schaltung stromlos ist, sämtliche Kondensatoren entladen wurden. Prüfen Sie die vollständige Entladung von Kondensatoren mit der DC-Prüffunktion.

1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem COM-Anschluss, die rote Messleitung mit dem Ω -Anschluss.
2. Bringen Sie den Drehschalter in die Stellung .
3. Wählen Sie die gewünschte Messfunktion mit der SELECT-Taste.
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit der zu prüfenden Schaltung oder Komponente.

Widerstandsmessung: Der Widerstandsmesswert erscheint im Display. Bei offenem Stromkreis oder Widerständen außerhalb des Messbereiches erscheint „OL“ im Display.

Durchgangsprüfung: Bei geschlossenem Schaltkreis hören Sie einen Signalton, ein Wert $\leq 10 \Omega$ wird angezeigt. (Signalton $\leq 10 \Omega$, kein Signalton $> 250 \Omega$) Bei offenem Stromkreis oder Widerständen außerhalb des Messbereiches erscheint OL im Display.

Diodenprüfung: Bei der Diodenprüfung liegt die normale Durchlassspannung einer guten Siliziumdiode zwischen 0,4 V und 0,9 V. Ein höherer Messwert weist auf eine durchlässige (defekte) Diode hin. Ein Messwert von Null weist auf eine kurzgeschlossene (defekte) Diode hin. „OL“ weist auf eine offene (defekte) Diode hin. Verbinden Sie die Messspitzen mit den jeweils anderen Kontakten der Diode. Wenn „OL“ angezeigt wird, ist die Diode in Ordnung. Sämtliche sonstigen Messwertanzeigen weisen darauf hin, dass der Widerstand der Diode zu hoch oder die Diode kurzgeschlossen (defekt) ist.



Kapazität und Temperatur messen

⚠ ⚠ Warnung

Damit es nicht zu Stromschlägen und Verletzungen kommt:

- Achten Sie beim Prüfen von Kondensatoren in einer Schaltung darauf, dass die Schaltung stromlos ist und sämtliche Kondensatoren entladen wurden.
- Beachten Sie bei Temperaturmessungen, dass der Temperaturmessfühler KEINE spannungsführenden Teile berühren darf.

Kapazität

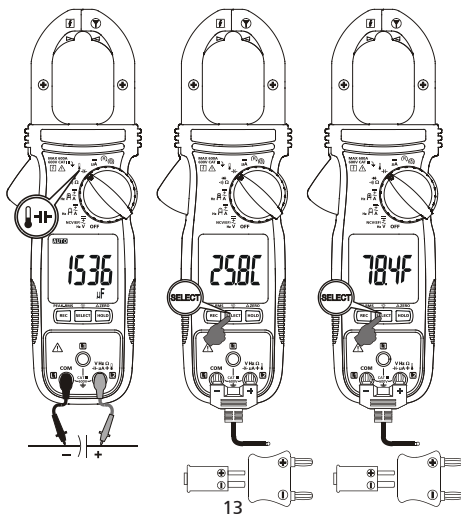
1. Machen Sie die Schaltung stromlos, trennen und entladen Sie den Kondensator, bevor Sie eine Kapazitätsprüfung ausführen.
2. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem COM-Anschluss, die rote Messleitung mit dem Anschluss HC .
3. Bringen Sie den Drehschalter des Messgerätes in die Kapazität-Stellung HC .
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem zu prüfenden Kondensator. Beachten Sie bei der Messung die richtige Polarität des Kondensators.

Temperatur

Das Messgerät gibt die ermittelte Temperatur entweder in Celsius (°C) oder Fahrenheit (°F) an.

1. Achten Sie beim Anschluss des Bananensteckers des Typ-K-Temperaturmessfühlers an die Eingänge des Messgerätes auf die richtige Polarität des Fühlers.
2. Bringen Sie den Drehschalter in die Stellung HC .
3. Wählen Sie °C oder °F mit der SELECT-Taste. Das Display zeigt die ausgewählte Temperatureinheit (°C oder °F) an.
4. Bringen Sie den Fühler an die gewünschte Messstelle. Der Messwert erscheint im Display.

Hinweis: Temperaturmessfühler mit Ministecker vom Typ K können über einen Steckeradapter auch mit den Bananensteckern des Typ-K-Sockels genutzt werden.



Ⓜ und Ⓡ Dreiphasenfolge messen

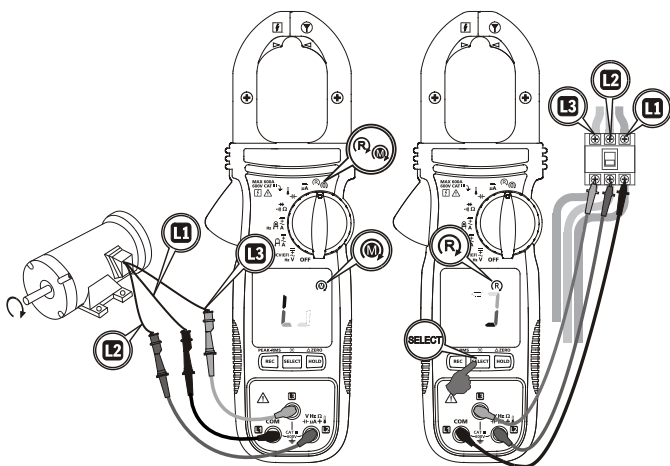
Die Messung erfolgt über die Messgeräteanschlüsse L1/L2/L3. Die Phasenfolge wird mit bewegten Symbolen (LCD-Segmenten) im Display angezeigt. Standardmodus bei Ⓜ. Mit der SELECT-Taste schalten Sie zwischen den Modi Ⓜ und Ⓡ um.

Ⓜ : Hochempfindlichkeitsmodus zur Prüfung der Phasenfolge von Motoren erkennt relativ schwache Signale, die durch Drehung der Motorwelle erzeugt werden.

Ⓡ : Normalempfindlichkeitsmodus zur Ermittlung der Phasenfolge bei Dreiphasennetzstrom.

⚠ Achtung

Eine korrekte Drehrichtungserkennung hängt von einer stabilen Signalverbindung sämtlicher dreier Prüfspitzen ab. Jede lose Verbindung führt zu Erkennungsfehlern und falscher Anzeige. Zur Überprüfung stabiler Verbindung und richtiger Richtungsanzeige vertauschen Sie zwei beliebige Signalverbindungen und vergewissern sich, dass eine umgekehrte Richtung angezeigt wird.



Hochempfindlichkeitsmodus Ⓜ für Motoren:

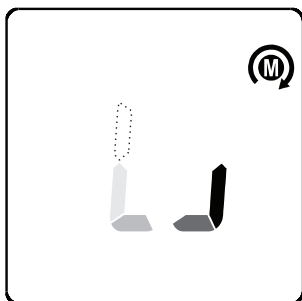
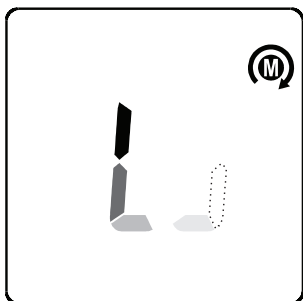
Verbinden Sie die Messleitungen L1/L2/L3 über Messspitzen und/oder Krokodilklemmen mit den Motoranschlüssen. Vergewissern Sie sich, dass der Motorstrom los ist. Blicken Sie auf die Motorwelle, drehen Sie die Welle zum Erzeugen einer ausreichenden Signalstärke zur Bewegungsrichtungserkennung schnell im Uhrzeigersinn. Wenn das Messgerät eine Bewegung im Uhrzeigersinn anzeigt, entsprechen die an L1, L2 und L3 des Messgerätes angeschlossenen Motorleitungen jeweils L1, L2 und L3 (auch mit R, S und T bezeichnet). Falls das Messgerät eine Bewegung gegen den Uhrzeigersinn anzeigt, vertauschen Sie zwei beliebige Motorverbindungen und führen die Prüfung erneut aus.

Normalmodus (R) für Netzstromkreise:

Verbinden Sie die Messleitungen L1/L2/L3 über Messspitzen und/oder Krokodilklemmen mit den Dreiphasenanschlüssen. Wenn das Messgerät eine Bewegung im Uhrzeigersinn anzeigt, entsprechen die an L1, L2 und L3 des Messgerätes angeschlossenen Phasen jeweils L1, L2 und L3 (auch mit R, S und T bezeichnet). Falls das Messgerät eine Bewegung gegen den Uhrzeigersinn anzeigt, vertauschen Sie zwei beliebige Verbindungen von Messgerät und Phasen. Führen Sie die Messung anschließend erneut aus. Beim Anschluss der oben erwähnten L1, L2 und L3 bei Motoren und Netzstromkreisen sollte eine Motorbewegung im Uhrzeigersinn angezeigt werden.

Tonsignalfunktion in den Modi (M) und (R) einsetzen:

Zum Einschalten des Tonsignals halten Sie die REC-Taste gedrückt, während Sie den Drehschalter in die Stellung (M) (R) bringen; „Enbp“ erscheint im Display. Wenn die Drehrichtungssegmente bei Drehrichtungsmessungen eine Bewegung im Uhrzeigersinn signalisieren, ertönt ein einzelner langer Signalton bei jedem Segmentumlauf. Wenn die Drehrichtungssegmente eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn anzeigen, hören Sie 3 kurze Signaltöne bei jedem Segmentumlauf.



Automatische Abschaltung

Das Messgerät schaltet sich ab, wenn innerhalb 32 Minuten weder Tasten noch der Drehschalter betätigt werden und/oder keine der nachstehend angegebenen Aktivitäten erfolgen:

- 1.) Den Messbereich um mehr als 8,5 % überschreitende Messungen
- 2.) Nicht-OL-Werte bei Widerstands-, Durchgangs- oder Diodenprüfungen
- 3.) Von Null abweichende Messwerte bei aktiver Hz-Funktion
- 4.) Signifikante Bewegungsanzeige bei Phasenfolgefunktionen

Im Verlauf normaler Messungen schaltet sich das Messgerät nicht von selbst ab. Zum Wiedereinschalten des Messgerätes drücken Sie kurz die SELECT-Taste oder schalten das Messgerät mit dem Drehschalter aus und wieder ein.

Technische Daten

Display	3 – 5/6 Stellen, 6000 Counts
Messwertermittlung	True RMS
Polarität	Automatisch
Aktualisierungsgeschwindigkeit	5 pro Sekunde nominal
Betriebstemperatur	32 °F bis 104 °F (0 °C bis 40 °C)
Relative Luftfeuchtigkeit	Maximal 80 % relative Luftfeuchte bei Temperaturen bis 31 °C, lineare Abnahme auf 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei 40 °C
Lagerungstemperatur	-4 °F bis 140 °F (-20 °C bis 60 °C), < 80 % RL (Batterien entnommen)
Verschmutzungsgrad	2
Einsatzhöhe	≤ 2000 m
Temperaturkoeffizient	0,15 x nominal (angegebene Genauigkeit)/ °C bei (0 °C bis 18 °C oder 28 °C bis 40 °C) oder anders angegeben
Transientenschutz	6,0 kV (1,2/50 µs Anstieg)
Überlastungsschutz	Strom- und Hz-Funktionen per Zange: 600 A ac/dc rms bei < 400 Hz Spannungs- und Dreiphasenfolgefunktionen über Anschlüsse: 660 V dc / 920 V ac rms Weitere Funktionen über Anschlüsse: 600 V ac/dc rms
EMV	Entspricht EN61326-1:2006 DC A- und DC+AC A-Funktionen, in einem Hochfrequenzfeld von 1 V/m: Gesamtgenauigkeit = Angegebene Genauigkeit + 20 Digits bei etwa 405 MHz DC µA- und Ohmfunktionen in einem Hochfrequenzfeld von 1 V/m: Gesamtgenauigkeit = Angegebene Genauigkeit + 25 Digits Weitere Funktionen, in einem Hochfrequenzfeld von 3 V/m: Gesamtgenauigkeit = Angegebene Genauigkeit + 20 Digits
Zulassungen	  
Stromversorgung	Zwei AAA-Batterien, 1,5 V
Stromverbrauch	13 mA typisch bei Stromfunktionen, 4,3 mA bei anderen Funktionen
Energiestandwarnung	Etwa 2,85 V bei Kapazität und Hz, etwa 2,5 V bei anderen Funktionen
Automatische Abschaltung	32 Minuten Leerlauf

Stromverbrauch nach automatischer Abschaltung	5 μ A typisch
Abmessungen (L x B x H)	224 x 77 x 37 mm (AMP-220 und AMP-320) 219 x 77 x 37 mm (AMP-210 und AMP-310)
Gewicht	254 g (AMP-220 und AMP-320, Batterien eingelegt) 208 g (AMP-210 und AMP-310, Batterien eingelegt)
Zangenöffnung und Leiterdurchmesser	Maximal 35 mm (AMP-220 und AMP-320) 30 mm (AMP-210 und AMP-310)

ELEKTRISCHE SPEZIFIKATIONEN

Genauigkeit entspricht $\pm$ (% des Messwertes + Anzeigestellen) oder anders angegeben, bei 23 °C $\pm$ 5 °C.

Maximaler Crest-Faktor < 2,5:1 bei Vollausschlag und < 5:1 bei halbem Ausschlag oder anderweitig angegeben, Frequenzspektrum innerhalb der angegebenen Frequenzbandbreite bei nicht sinusförmigen Wellenformen.

Gleichspannung

Bereich	Genauigkeit
600,0V	$\pm$ (1,0 % + 5 Digits)

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 100 pF nominal

Wechselspannung (mit digitalem Tiefpassfilter)

Bereich	Genauigkeit
600,0V	$\pm$ (1,0 % + 5 Digits)

Frequenz: 50 Hz bis 60 Hz

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 100 pF nominal

DC+AC-Spannung (mit digitalem Tiefpassfilter) (nur AMP-220 und AMP-320)

Bereich	Genauigkeit
600,0V	$\pm$ (1,0 % + 5 Digits)

Frequenz: DC, 50 Hz bis 60 Hz

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 100 pF nominal

PEAK-rms (AC V und AC A, nur bei AMP-220, AMP-310 und AMP-320)

Ansprechen: 80 ms bis > 90 %

Durchgang

Signaltonschwellenwert: EIN bei $\leq$ 10 Ω , AUS bei > 250 Ω

Reaktionszeit: etwa 32 ms

Widerstand

Bereich	Genauigkeit
600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω	$\pm (1,0 \% + 5 \text{ Digits})$

Leerlaufspannung: 1,0 VDC typisch

Kapazität

Bereich	Genauigkeit ¹⁾
200,0 μF , 2500 μF	$\pm (2,0 \% + 4 \text{ Digits})$

1) Genauigkeit bei Folienkondensator oder besser

Diode

Bereich	Genauigkeit
2,000 V	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ Digits})$

Prüfstrom: 0,3 mA typisch

Leerlaufspannung: < 3,5 VDC typisch

DC μA (nur AMP-310 und AMP-320)

Bereich	Genauigkeit	Lastspannung
200,0 μA , 2000 μA	$\pm (1,0 \% + 5 \text{ Digits})$	3,5 mV/ μA

Temperatur (nur AMP-310 und AMP-320)

Bereich	Genauigkeit
-40,0 °C bis -10,0 °C	$\pm(1\% + 1,5 \text{ °C})$
> -10 °C bis 99,9 °C	$\pm(1\% + 0,8 \text{ °C})$
100 °C bis 400 °C	$\pm(1\% + 1 \text{ °C})$
-40,0 °F bis 14,0 °F	$\pm(1\% + 3,0 \text{ °F})$
> 14,0 °F bis 99,9 °F	$\pm(1\% + 1,5 \text{ °F})$
100 °F bis 752 °F	$\pm(1\% + 2 \text{ °F})$

Ohne Genauigkeitstoleranzen seitens K-Typ-Temperaturmessfühler

Genauigkeit Wechselstrom, AC

Bereich	Genauigkeit ^{1) 2) 3) 4)}
60,00 A	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ Digits})$

Frequenz: 50 Hz bis 60 Hz

- 1) Von stromführenden Leitern in der Nähe verursachter Fehler: < 0,01 A/A
- 2) Angabe mit relativem Nullwert Δ zur Kompensation etwaiger von Null abweichender Messwerte.
- 3) Plus 10 Digits zu angegebener Genauigkeit bei < 4 A
- 4) AMP-210 und AMP-310, nicht angegeben bei < 0,2 A

Präzise Niederstrommessung, DC (nur AMP-220 und AMP-320)

Bereich	Genauigkeit ^{1) 2) 3)}
60,00 A	$\pm (2,0 \% + 5 \text{ Digits})$

- 1) Von stromführenden Leitern in der Nähe verursachter Fehler: $< 0,01 \text{ A/A}$
- 2) Angabe mit relativem DC-Nullwert zur Kompensation etwaiger von Null abweichender Messwerte
- 3) Plus 10 Digits zu angegebener Genauigkeit bei $< 4 \text{ A}$

Präzise Niederstrommessung, DC+AC (nur AMP-220 und AMP-320)

Bereich	Genauigkeit ^{1) 2) 3)}
60,00 A	$\pm (2,0 \% + 5 \text{ Digits})$

Frequenz: DC, 50 Hz bis 60 Hz

- 1) Von stromführenden Leitern in der Nähe verursachter Fehler: $< 0,01 \text{ A/A}$
- 2) Angabe mit relativem DC-Nullwert zur Kompensation etwaiger von Null abweichender Messwerte
- 3) Plus 10 Digits zu angegebener Genauigkeit bei $< 4 \text{ A}$

Wechselstrom

Bereich	Genauigkeit ^{1) 2) 3)}
60,00 A ^{4) 5)} , 600,0 A	$\pm (1,8 \% + 5 \text{ Digits})$ bei 50 bis 100 Hz
60,00 A ^{4) 5)} , 600,0 A	$\pm (2,0 \% + 5 \text{ Digits})$ bei 100 bis 400 Hz

- 1) Von stromführenden Leitern in der Nähe verursachter Fehler: $< 0,01 \text{ A/A}$
- 2) AMP-220 und AMP-320: Maximaler Crest-Faktor $< 2:1$ bei Vollausschlag und $< 4:1$ bei halbem Ausschlag
- 3) AMP-210 und AMP-310: Angegebene Genauigkeit gilt für Messungen im Zangenmittelpunkt. Wenn der Leiter nicht im Zangenmittelpunkt liegt, 2 % zur angegebenen Genauigkeit addieren
- 4) AMP-220 und AMP-320: plus 10 Digits zu angegebener Genauigkeit bei $< 9 \text{ A}$
- 5) AMP-210 und AMP-310: plus 10 Digits zur angegebenen Genauigkeit bei $< 6 \text{ A}$, bei $< 0,2 \text{ A}$ nicht spezifiziert

DC-Strom (nur AMP-220 und AMP-320)

Bereich	Genauigkeit ^{1) 2) 3)}
60,00 A ³⁾ , 600,0 A	$\pm (2,0 \% + 5 \text{ Digits})$

- 1) Von stromführenden Leitern in der Nähe verursachter Fehler: $< 0,01 \text{ A/A}$
- 2) Angabe mit relativem DC-Nullwert zur Kompensation etwaiger von Null abweichender Messwerte
- 3) Plus 10 Digits zu angegebener Genauigkeit bei $< 9 \text{ A}$

DC+AC-Strom (nur AMP-220 und AMP-320)

Bereich	Genauigkeit ^{1) 2)}
60,00 A ³⁾ , 600,0 A	± (2,2 % + 7 Digits) bei DC, 50 bis 100 Hz
60,00 A ³⁾ , 600,0 A	± (2,7 % + 7 Digits) bei 100 bis 400 Hz

1) Von stromführenden Leitern in der Nähe verursachter Fehler: < 0,01 A/A

2) Angabe mit relativem DC-Nullwert zur Kompensation etwaiger von Null abweichender Messwerte

3) Plus 10 Digits zu angegebener Genauigkeit bei < 9 A

Frequenz (Hz)

Funktion	Empfindlichkeit ¹⁾ (Sinus-rms)	Bereich
600 V	50 V	5,00 Hz bis 999,9 Hz
60 A (präzise Niederstrommessung)	40 A	50,00 Hz bis 400,0 Hz
60 A, 600 A	40 A	50,00 Hz bis 400,0 Hz

Genauigkeit: ± (1,0 % + 5 Digits)

¹⁾ DC-Vorspannung, sofern vorhanden, maximal 50 % Sinus-rms

und Dreiphasenfolge

Messung:

Spannungsbereich: 65 V bis 600 V (nur Sinuswelle)

Frequenzbereich: 35 Hz bis 400 Hz

Messung:

Spannungsbereich: 0,4 V bis 600 V (nur Sinuswelle)

Frequenzbereich: 3 Hz bis 400 Hz

Spannungsprüfung (NCV)

Typische Spannung	Balkenanzeige
20 V (Toleranz: 10 V bis 36 V)	-
55 V (Toleranz: 23 V bis 83 V)	- -
110 V (Toleranz: 59 V bis 165 V)	- - -
220 V (Toleranz: 124 V bis 330 V)	- - - -
440 V (Toleranz: 250 V bis 600 V)	- - - - -

Anzeige: Balkenanzeigesegmente und Signaltöne, proportional zur Feldstärke

Erkennungsfrequenz: 50/60 Hz

Prüfungsantenne: im Oberteil der unbeweglichen Zangenbacke

Wartung und Reparatur

Falls das Messgerät nicht funktionieren sollte, überprüfen Sie Batterien, Messleitungen und dergleichen; bei Bedarf austauschen.

Beachten Sie unbedingt Folgendes:

1. Tauschen Sie Sicherung oder Batterien aus, falls das Messgerät nicht funktionieren sollte.
2. Vergewissern Sie sich anhand der Anleitung, dass keine Fehler bei der Messung verursacht wurden.

Mit Ausnahme des Batteriewechsels sollten jegliche Reparaturen des Messgerätes ausschließlich durch autorisierte Servicecenter oder durch gleichwertig qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden.

Frontblende und Tasche können Sie mit Wasser und etwas mildem Reinigungsmittel säubern. Sparsam mit einem weichen Tuch anwenden, vor dem nächsten Einsatz gründlich trocknen lassen. Keine aromatischen Kohlenwasserstoffe, Benzin oder chlorhaltige Lösungsmittel zur Reinigung verwenden.

Batteriewechsel

Wenn die Batteriespannung unter die zum einwandfreien Betrieb erforderliche Spannung abfällt, erscheint ().

Warnung

Damit es nicht zu Stromschlägen, Verletzungen oder Beschädigung des Messgerätes kommt, trennen Sie die Messleitungen, bevor Sie das Gehäuse öffnen.

Tauschen Sie die Batterie mit folgenden Schritten aus:

1. Trennen Sie die Messspitze vom gemessenen Schaltkreis.
2. Schalten Sie das Messgerät aus.
3. Lösen Sie die Schrauben am Batteriefachdeckel, öffnen Sie das Batteriefach.
4. Nehmen Sie die Batterien heraus, setzen Sie frische AAA-Batterien (1,5 V, IEC R03) ein. Achten Sie beim Batteriewechsel darauf, die Batterien richtig herum einzulegen.
5. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf, ziehen Sie die Schraube an. Batterie: 2 x AAA (1,5 V, IEC R03)

