

Keysight U1190A-Serie Handheld-Zangenmessgerät



Benutzerhandbuch

Distributed by:

 **dataTec** • Ferdinand-Lassalle-Str. 52 • 72770 Reutlingen • Tel. 07121 / 51 50 50 • Fax 07121 / 51 50 10 • info@datatec.de • www.datatec.de

Hinweise

Copyright

© Keysight Technologies 2011 - 2017

Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendwelcher Form oder mit irgendwelchen Mitteln (einschließlich Speicherung und Abruf auf elektronischem Wege sowie Übersetzung in eine fremde Sprache) ohne vorherige Zustimmung und schriftliche Einwilligung von Keysight Technologies gemäß der Urheberrechtsgesetzgebung in den USA und international reproduziert werden.

Handbuchteilenummer

U1191-90005

Ausgabe

8. Auflage, 1. Juni 2017

Gedruckt in:

Gedruckt in Malaysia

Veröffentlicht von:

Keysight Technologies
Bayan Lepas Free Industrial Zone,
11900 Penang, Malaysia

Technolielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz geliefert und darf nur entsprechend den Lizenzbedingungen genutzt oder kopiert werden.

Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärungen für dieses Produkt und andere Keysight Produkte können im Internet heruntergeladen werden. Gehen Sie zu <http://www.keysight.com/go/conformity>. Dann können Sie mithilfe der Produktnummer die aktuelle Konformitätserklärung suchen.

U.S. Government Rights (eingeschränkte Rechte der US-Regierung)

Die Software ist „kommerzielle Computersoftware“ gemäß Definition in der Federal Acquisition Regulation („FAR“) 2.101. Gemäß FAR 12.212 und 27.405-3 sowie Department of Defense FAR Supplement („DFARS“) 227.7202 erwirbt die US-Regierung kommerzielle Computersoftware unter denselben Bedingungen, unter denen die Software üblicherweise öffentlich verkauft wird. Demzufolge stellt Keysight die Software US-Regierungskunden mit einer standardmäßigen kommerziellen Lizenz zur Verfügung, die in der Endbenutzerlizenzvereinbarung (EULA) beschrieben ist, deren Kopie Sie unter <http://www.keysight.com/find/sweula> finden. Die in der EULA beschriebene Lizenz stellt die exklusive Berechtigung dar, der zufolge die US-Regierung die Software nutzen, ändern, verteilen oder offen legen darf. Die EULA und die darin beschriebene Lizenz verlangen bzw. erlauben unter anderem nicht, dass Keysight: (1) technische Informationen zu kommerzieller Computersoftware bzw. Dokumentation zu kommerzieller Computersoftware bereitstellt, die üblicherweise nicht öffentlich bereitgestellt werden; oder (2) Rechte an die Regierung abtritt oder der Regierung anderweitig einräumt, die diese üblicherweise öffentlich bereitgestellten Rechte zum Nutzen, Ändern, Reproduzieren, Freigeben, Ausführen, Anzeigen oder Offenlegen von kommerzieller Computersoftware bzw. Dokumentation zu kommerzieller Computersoftware übertreffen. Es gelten keine Anforderungen der Regierung, die über die in der EULA ausgeführten Anforderungen hinausgehen, ausgenommen in dem Umfang, in dem solche Bedingungen, Rechte oder Lizenzen explizit von allen Anbietern kommerzieller Computersoftware gemäß FAR und DFARS verlangt werden und ausdrücklich schriftlich an anderer Stelle in der EULA ausgeführt sind. Keysight ist nicht zu Aktualisierung, Überarbeitung oder sonstiger Änderung der Software verpflichtet. Hinsichtlich beliebiger technischer Daten laut Definition in FAR 2.101, gemäß FAR 12.211 und 27.404.2 und DFARS 227.7102, erwirbt die US-Regierung keine weitergehenden Rechte als die begrenzten Rechte laut Definition in FAR 27.401 oder DFAR 227.7103-5 (c), wie für beliebige technische Daten geltend.

Garantie

DAS IN DIESEM DOKUMENT ENTHALTENE MATERIAL WIRD IM VORLIEGENDEN ZUSTAND ZUR VERFÜGUNG GESTELLT UND KANN IN ZUKÜNFTIGEN AUSGABEN OHNE VORHERIGE ANKÜNDIGUNG GEÄNDERT WERDEN. DARÜBER HINAUS ÜBERNIMMT KEYSIGHT IM GESETZLICH MAXIMAL ZULÄSSIGEN RAHMEN KEINE GARANTIE, WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH STILLSCHWEIGEND, BEZÜGLICH DIESES HANDBUCHS UND BELIEBIGER HIERIN ENTHALTENER INFORMATIONEN, INKLUSIVE ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF STILLSCHWEIGENDE GARANTIE HINSICHTLICH MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. KEYSIGHT ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR FEHLER, DIE IN DIESEM DOKUMENT ENTHALTEN SIND, UND FÜR ZUFÄLLIGE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN IM ZUSAMMENHANG MIT DER LIEFERUNG, INGEBRAUCHNAHME ODER BENUTZUNG DIESER DOKUMENTATION. FALLS ZWISCHEN KEYSIGHT UND DEM BENUTZER EINE SEPARATE SCHRIFTLICHE VEREINBARUNG MIT GARANTIEBEDINGUNGEN BEZÜGLICH DES IN DIESEM DOKUMENT ENTHALTENEN MATERIALS BESTEHT, GELTEN DIE GARANTIEBEDINGUNGEN IN DER SEPARATEN VEREINBARUNG.

Sicherheitsinformationen

VORSICHT

Ein Hinweis mit der Überschrift VORSICHT weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach dem Hinweis VORSICHT nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

WARNUNG

Eine WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit der Überschrift WARNUNG nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

Sicherheitssymbole

Die folgenden Symbole auf dem Gerät und in der Dokumentation deuten auf Vorkehrungen hin, die ausgeführt werden müssen, um den sicheren Betrieb dieses Geräts zu gewährleisten.

	DC (Gleichstrom oder Spannung)		Vorsicht, Stromschlagrisiko (spezifische Warn- und Vorsichtshinweise finden Sie im Handbuch).
	AC (Wechselstrom oder Spannung)		Darf bei GEFÄHRLICHEN STROMFÜHRENDEN Leitern verwendet und von diesen entfernt werden
	Sowohl Gleich- als auch Wechselstrom	400 A MAX	U1191A/U1192A: Maximal zulässige Stromstärkemessung ist 400 A
	Anschluss an Schutzerde (Masse)	600 A MAX	U1193A/U1194A: Maximal zulässige Stromstärkemessung ist 600 A
	Gerät ist geschützt durch doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung	CAT III 600 V	Kategorie III 600 V Überspannungsschutz
	Vorsicht, Stromschlagrisiko	CAT IV 300 V	Kategorie IV 300 V Überspannungsschutz

Sicherheitshinweise

Lesen Sie die folgenden Informationen sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät benutzen.

Die folgenden allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen müssen während aller Phasen des Betriebs, des Services und der Reparatur dieses Instruments beachtet werden. Durch Missachtung dieser Sicherheitsvorkehrungen oder bestimmter Warnungen an einer anderen Stelle dieses Handbuchs werden die Sicherheitsstandards beim Entwurf, bei der Bereitstellung und bei der vorgesehenen Verwendung dieses Geräts verletzt. Keysight Technologies übernimmt bei Missachtung dieser Voraussetzungen durch den Kunden keine Haftung.

VORSICHT

- Trennen Sie alle Schaltkreise und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Widerstand, Durchgang, Dioden oder Kapazität messen.
 - Verwenden Sie die entsprechenden Anschlüsse, Funktionen und Bereiche für die Messungen.
 - Dieses Gerät eignet sich für einen Betrieb bis zu einer Höhe von 2000 m.
 - Messen Sie nie die Spannung, wenn die Strommessung ausgewählt ist.
 - Verwenden Sie immer den angegebenen Batterietyp. Die Stromversorgung des Geräts wird über zwei AAA 1,5 V Standardakkus sichergestellt. Beachten Sie, die Polaritätskennzeichnungen, bevor Sie die Akkus einlegen, damit Sie die Akkus richtig herum einsetzen.
 - Beim Batteriewechsel sollten Sie auslaufsichere Batterien verwenden. Bitte entfernen Sie die Batterien, wenn das Prüfgerät längere Zeit nicht benutzt wird. Warnung vor dem Risiko des Auslaufens von Batterien.
-

WARNUNG

- Überschreiten Sie keine der in den Spezifikationen vorgegebenen Messgrenzwerte, um Schäden am Gerät und das Risiko eines Stromschlags zu vermeiden.
 - Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn es beschädigt ist. Prüfen Sie vor Benutzung des Geräts das Gehäuse. Achten Sie auf Risse oder fehlende Kunststoffteile. Achten Sie besonders auf die Isolierung, welche die Anschlüsse umgibt.
 - Prüfen Sie die Testleitungen auf beschädigte Isolierung und freiliegendes Metall. Prüfen Sie die Testleitungen auf Durchgang. Ersetzen Sie beschädigte Testleitungen vor der Verwendung des Messgeräts.
 - Verwenden Sie das Messgerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, bei Vorhandensein von Dampf oder in feuchten Umgebungen.
 - Wenden Sie nicht mehr als die Nennspannung und den Nennstrom (wie auf dem Gerät gekennzeichnet) zwischen den Anschlüssen oder zwischen dem Anschluss und der Erdung.
 - Verwenden Sie das Messgerät nie in Umgebungen mit feuchten Bedingungen oder, wenn Wasser auf der Oberfläche ist. Wenn das Messgerät feucht ist, stellen Sie sicher, dass das Gerät nur von dafür geschultem Personal getrocknet wird.
 - Prüfen Sie die Funktionsbereitschaft des Geräts vor der Verwendung, indem Sie eine bekannte Spannung messen. Vorsicht: Wenn Sie oberhalb von 60 V DC, 30 Vrms AC oder 42,4 Vpeak AC arbeiten. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.
 - Wenn Sie eine Stromstärke messen, schalten Sie den Schaltkreis ab, bevor Sie das Gerät mit dem Schaltkreis verbinden. Denken Sie daran, das Gerät in Serie mit dem Schaltkreis zu schalten.
 - Behalten Sie bei Temperaturmessungen die Thermoelementsonde möglichst nah am Gerät und vermeiden Sie Kontakt mit Oberflächen über 60 V DC, 30 V AC RMS oder 42,4 V Spitze. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.
-

WARNUNG

- Verwenden Sie für Arbeiten am Messgerät immer nur die angegebenen Ersatzteile.
 - Wenn Sie die Sonden verwenden, behalten Sie die Finger immer hinter den Fingerschützern der Sonden.
 - Wenn Sie die Sonden verbinden, verbinden Sie immer erst die allgemeine Messsonde, bevor Sie die stromführende Sonde verbinden. Wenn Sie die Sonden trennen, trennen Sie immer erst die stromführende Messsonde.
 - Lösen Sie erst die Messsonden vom Messgerät, bevor Sie die Akkufachabdeckung öffnen. Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn die Akkufachabdeckung oder ein Teil davon fehlt oder nicht fest sitzt.
 - Laden Sie den Akku auf oder ersetzen Sie diesen, sobald die Anzeige des Akkustatus auf dem Bildschirm blinkt. Dadurch werden falsche Messungen vermieden, die möglicherweise zu einem Stromschlag oder zu einer Verletzung führen können.
 - Verwenden Sie das Messgerät nur, wie in diesem Handbuch angegeben. Andernfalls könnte der durch das Messgerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden.
 - Wenn zugängliche, gefährliche unter Spannung stehende Teile in der zu untersuchenden Installation vorhanden sind, muss eine individuelle Schutzausrüstung getragen werden.
 - Die taktile Anzeige oder Sperre zeigt die Grenze für einen sicheren Zugriff des Handheld-Teils an.
-

Messkategorie

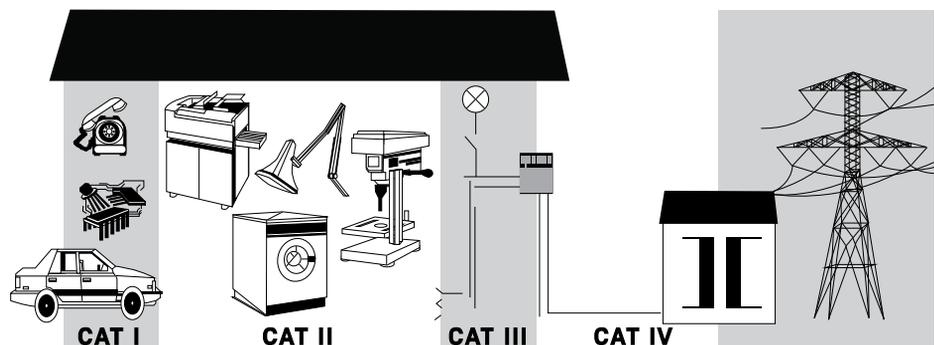
Die Keysight U1190A-Serie Handheld-Zangenmessgerät haben ein Sicherheitsrating von CAT III, 600 V und CAT IV, 300 V.

Messkategorie I Messungen in Schaltkreisen, die nicht direkt an das Hauptstromnetz angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Stromkreisen, die nicht von AC-HAUPTSTROMLEITUNGEN abgeleitet sind und von HAUPTSTROMLEITUNGEN abgeleitete Stromkreise, die besonders gesichert sind (intern).

Messkategorie II Messungen in Schaltkreisen, die direkt an eine Niederspannungsinstallation angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren und ähnlichen Geräten.

Messkategorie III Messungen an Gebäudeinstallationen Beispiele sind Messungen an Verteilungen, Trennschaltern, Verkabelungen, einschließlich Kabel, Stromanschlüssen, Abzweigdosens, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Gebrauch sowie einige andere Geräte einschließlich stationärer Motoren mit ständiger Verbindung zu festen Installationen.

Messkategorie IV Messungen an der Quelle einer Niederspannungsinstallation. Beispiele sind Stromzähler und Messungen an primären Überspannungsschutzgeräten und Wellenkontrolleinheiten.



Umgebungsbedingungen

Dieses Instrument ist für den Gebrauch in Räumen mit geringer Kondensation konstruiert. Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen Anforderungen an die Umgebungsbedingungen für dieses Gerät.

Umgebungsbedingungen	Anforderungen
Betriebstemperatur	-10 °C bis 50 °C
Betriebsluftfeuchtigkeit	Bis zu 80% Relative Feuchtigkeit für Temperaturen bis zu 30 °C, linear abnehmend bis zu 50% relativer Feuchtigkeit bei 50 °C
Lagerungstemperatur	-40 °C bis 60 °C, 40% bis 80% relative Feuchte(ohne Akkus)
Höhe	Bis zu 2.000 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2

HINWEIS

Das U1190A-Serie Handheld-Zangenmessgerät entspricht den folgenden Sicherheits- und EMC-Anforderungen:

- IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
- IEC 61010-2-032:2002/EN 61010-2-032:2002
- CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-04
- CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-2-032-04
- ANSI/UL-Std. Nr. 61010-1:2004
- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- Kanada: ICES/NMB-001:Ausgabe 4, Juni 2006
- Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004

Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

 <p>Das CE-Zeichen ist eine registrierte Marke der Europäischen Gemeinschaft. Das CE-Zeichen gibt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Richtlinien entspricht.</p>	 <p>Das RCM-Symbol ist eine registrierte Handelsmarke der Australian Communications and Media Authority.</p>
<p>ICES/NMB-001</p> <p>ICES/NMB-001 gibt an, dass dieses ISM-Gerät der kanadischen Norm ICES-001 entspricht. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>	 <p>Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.</p>
 <p>Das CSA-Zeichen ist eine eingetragene Marke der Canadian Standards Association.</p>	 <p>Dieses Zeichen gibt den Zeitraum an, in dem nicht erwartet wird, dass gefährliche oder giftige Substanzen bei sachgemäßer Benutzung aus dem Gerät entweichen oder verfallen. Die erwartete Nutzungsdauer dieses Produkts liegt bei vierzig Jahren.</p>

Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 2002/96/EC

Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.

Produktkategorie:

Im Bezug auf die Ausrüstungstypen in der WEEE-Richtlinie Zusatz 1, gilt dieses Instrument als „Überwachungs- und Kontrollinstrument“.

Das angebrachte Produktetikett ist unten abgebildet.



Entsorgen Sie dieses Gerät nicht im Hausmüll.

Zur Entsorgung dieses Geräts wenden Sie sich an das nächste Keysight Service Center, oder besuchen Sie <http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml>, um weitere Informationen zu erhalten.

Vertrieb und technischer Support

Um zu Vertrieb und technischem Support Kontakt mit Keysight aufzunehmen, nutzen Sie die Support-Links auf den folgenden Keysight-Websites:

- www.keysight.com/find/handheldmm
(produktspezifische Informationen und Support, Software- und Dokumentations-Updates)
- www.keysight.com/find/assist
(weltweite Kontaktinformationen für Reparatur und Service)

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitssymbole	3
Sicherheitshinweise	4
Messkategorie	7
Umgebungsbedingungen	8
Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen	9
Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 2002/96/EC	10
Produktkategorie:	10
Vertrieb und technischer Support	10

1 Einleitung

Über dieses Handbuch	18
Dokumentationen	18
Sicherheitshinweise	18
Vorbereiten des Zangenmessgeräts	19
Überprüfen der Lieferung	19
Einlegen der Batterien	19
Einschalten des Zangenmessgeräts	22
Automatische Ausschaltfunktion (APO)	23
Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung	23
Aktivieren des Blinksignals	24
Alarmer und Warnungen während Messungen	26
Einschaltoptionen	27
Kurzbeschreibung des Zangenmessgeräts	28
Maße	28
Übersicht	30
Drehregler	32
Tastenfeld	34
Bildschirmanzeige	35
Eingangsanschlüsse	38
Reinigen des Zangenmessgeräts	40

2	Messungen vornehmen	
	Messen von AC- oder DC-Stromstärke	42
	Messen der AC-Spannung	46
	Messen der DC-Spannung	48
	Widerstandsmessung	50
	Durchgangstest	52
	Testen von Dioden	55
	Messen der Kapazität	59
	Messen der Temperatur	61
	Messen von AC- oder DC-Stromstärke (bis zu μA)	64
	Frequenzmessung	66
3	Funktionen des Zangenmessgeräts	
	Messen von AC-Spannungspräsenz (Vsense)	70
	Durchführen relativer Messungen (Null)	73
	Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten (Max.Min)	74
	Sperrern der Anzeige (Hold)	76
4	Eigenschaften und Spezifikationen	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1	Einlegen der Batterien	20
Abbildung 1-2	Einschalten des Zangenmessgeräts	22
Abbildung 1-3	Vorderes Bedienfeld	30
Abbildung 1-4	Hinteres Bedienfeld	31
Abbildung 2-1	Wechselstromanzeige	43
Abbildung 2-2	Messen der AC-Stromstärke	43
Abbildung 2-3	Kabeltrenner und Haken	44
Abbildung 2-4	AC-Spannungsanzeige	46
Abbildung 2-5	Messen der AC-Spannung	47
Abbildung 2-6	DC-Spannungsanzeige	48
Abbildung 2-7	Messen der DC-Spannung	49
Abbildung 2-8	Widerstandsanzeige	50
Abbildung 2-9	Widerstandsmessung	51
Abbildung 2-10	Anzeige für offenen Durchgang	52
Abbildung 2-11	Anzeige für geschlossenen Durchgang	52
Abbildung 2-12	Durchgangstest	54
Abbildung 2-13	Diodenanzeige	55
Abbildung 2-14	Anzeige offener Diode	56
Abbildung 2-15	Testen der Vorwärtsspannungsdiode	57
Abbildung 2-16	Testen der Sperrvorspannungsdiode	58
Abbildung 2-17	Kapazitätsanzeige	59
Abbildung 2-18	Messen der Kapazität	60
Abbildung 2-19	Temperaturanzeige	61
Abbildung 2-20	Messen der Oberflächentemperatur	63
Abbildung 2-21	DC-Stromstärkeanzeige	64
Abbildung 2-22	Messen der AC-/DC-Stromstärke (bis zu μA)	65
Abbildung 2-23	Frequenzanzeige	67
Abbildung 2-24	Messen der Frequenz	67
Abbildung 3-1	Vsense (hohe Empfindlichkeit) Anzeige	71
Abbildung 3-2	Vsense (niedrige Empfindlichkeit) Anzeige	71
Abbildung 3-3	Erfassen von Spannungspräsenz	72
Abbildung 3-4	Null-Anzeige	73
Abbildung 3-5	Max.Min-Anzeige	74
Abbildung 3-6	Sperranzeige	76

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1	Batteriestandsanzeige	21
Tabelle 1-2	Einschaltoptionen	27
Tabelle 1-3	Drehreglerfunktionendes Zangenmessgeräts	33
Tabelle 1-4	Tastenfeldfunktionen	34
Tabelle 1-5	Allgemeine Meldeanzeigen	35
Tabelle 1-6	Maßeinheitenanzeige	37
Tabelle 1-7	Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen	38

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

1 Einleitung

Über dieses Handbuch	18
Vorbereiten des Zangenmessgeräts	19
Kurzbeschreibung des Zangenmessgeräts	28
Reinigen des Zangenmessgeräts	40

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie Ihr Zangenmessgerät bei der ersten Inbetriebnahme einrichten. Weiterhin enthält das Kapitel eine Einführung für alle Funktionen des Zangenmessgeräts.

Über dieses Handbuch

Die Beschreibungen und Anweisungen in diesem Handbuch gelten für die Keysight U1191A, U1192A, U1193A und U1194A Handheld-Zangenmessgeräts (im Folgenden nur noch als das Zangenmessgerät bezeichnet).

In allen Abbildungen wird das Modell U1194A dargestellt.

Dokumentationen

Die folgenden Handbücher und Software sind für Ihr Zangenmessgerät verfügbar: Die aktuellen Versionen finden Sie auf unserer Webseite unter:

<http://www.keysight.com/find/hhTechLib>.

Prüfen Sie die Änderungsstandversion des jeweiligen Handbuchs auf der ersten Seite.

- **Benutzerhandbuch.** Dieses Handbuch.
- **Schnellstarthandbuch** Gedruckte Kopie zur Verwendung im Freien, in der Lieferung enthalten.
- **Servicehandbuch.** Kostenfreier Download von der Keysight Webseite.

Sicherheitshinweise

In diesem Handbuch werden Sicherheitshinweise verwendet. (Formatbeispiele finden Sie im Abschnitt **Sicherheitsinformationen**). Machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen und deren Bedeutung vertraut, bevor Sie das Zangenmessgerät in Betrieb nehmen.

Weitere wichtige Sicherheitshinweise zur Verwendung dieses Produkts befinden sich im Abschnitt **Sicherheitshinweise**.

Setzen Sie den Vorgang nach einem Sicherheitshinweis nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und nicht einhalten können.

Vorbereiten des Zangenmessgeräts

Überprüfen der Lieferung

Wenn Sie das Zangenmessgerät erhalten, sollten Sie die Lieferung nach folgendem Verfahren überprüfen.

- 1** Überprüfen Sie die Transportverpackung auf Schäden. Zeichen einer Beschädigung können eine verbeulte oder zerrissene Transportverpackung oder eine unnormale Verdichtung oder Risse im Polstermaterial sein. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial für den Fall auf, dass das Zangenmessgerät zurückgesandt werden muss.
- 2** Nehmen Sie den Inhalt vorsichtig aus der Transportverpackung und stellen Sie sicher, dass das Standardzubehör und Ihre bestellten Optionen in der Lieferung enthalten sind. Vergleichen Sie hierzu den Inhalt mit der Liste Mitgeliefertes Zubehör, die sich im *U1190A-Serie Schnellstarthandbuch* befindet.
- 3** Wenden Sie sich mit Fragen und Problemen an die Keysight Kontakttelefonnummern auf der Rückseite dieses Handbuchs.

Einlegen der Batterien

Ihr Zangenmessgerät wird mit zwei 1,5V AAA Alkalibatterien betrieben (im Lieferumfang enthalten). Bei Lieferung des Zangenmessgeräts sind die AAA Alkalibatterien nicht im Gerät eingelegt.

Gehen Sie zum Einlegen der Batterie nach folgendem Verfahren vor.

VORSICHT

Bevor Sie die Batterien einlegen, müssen Sie alle Kabelverbindungen von den Anschlüssen trennen und sicherstellen, dass der Drehregler auf der Position OFF steht. Verwenden Sie nur Batterien, die im Abschnitt **Kapitel 4, „Eigenschaften und Spezifikationen“** angegeben sind.

- 1 Öffnen der Batterieabdeckung.** Lösen Sie die Schrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher und entfernen Sie anschließend die Batterieabdeckung wie in **Abbildung 1-1** gezeigt.
- 2 Legen Sie die Batterien ein.** Achten Sie beim Einlegen auf die korrekte Batterienpolarität. Die Anschlussenden jeder Batterie sind im Batteriefach angezeigt.
- 3 Schließen der Batterieabdeckung.** Positionieren Sie die Batterieabdeckung wieder in der Ursprungsposition und befestigen Sie die Schraube.

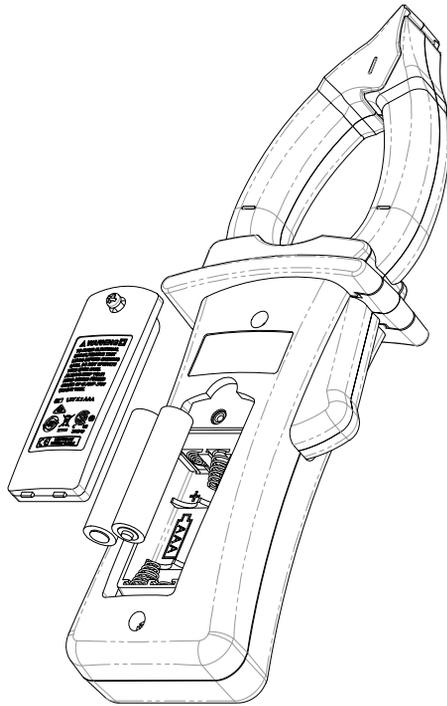


Abbildung 1-1 Einlegen der Batterien

Die Batteriestandsanzeige in der unteren linken Ecke der Anzeige zeigt den Batterieladestand an. In **Tabelle 1-1** sind die verschiedenen angezeigten Ladezustände beschrieben.

Tabelle 1-1 Batteriestandsanzeige

Anzeige	Ladezustand
	Voll geladen
	2/3 geladen
	1/3 geladen
 (periodisches Blinken)	Fast leer ^[a]

[a] Batterietausch wird empfohlen. Verwenden Sie nur die unter [Kapitel 4, „Eigenschaften und Spezifikationen“](#) angegebenen Batterietypen.

WARNUNG

Laden Sie den Akku auf oder ersetzen Sie diesen, sobald die Anzeige des Akkustatus auf dem Bildschirm blinkt. Dadurch werden falsche Messungen vermieden, die möglicherweise zu einem Stromschlag oder zu einer Verletzung führen können. Entladen Sie die Akkus nicht durch Kurzschluss oder Umkehr der Polarität der Akkus.

VORSICHT

So vermeiden Sie Beschädigungen durch auslaufende Batterien:

- Entfernen Sie erschöpfte Batterien grundsätzlich sofort.
- Wenn das Messgerät längere Zeit nicht benutzt wird, nehmen Sie die Batterien heraus und lagern Sie sie separat.

Einschalten des Zangenmessgeräts

Drehen Sie zum Einschalten des Zangenmessgeräts den Drehregler von der **OFF**-Position auf eine beliebige andere Position.

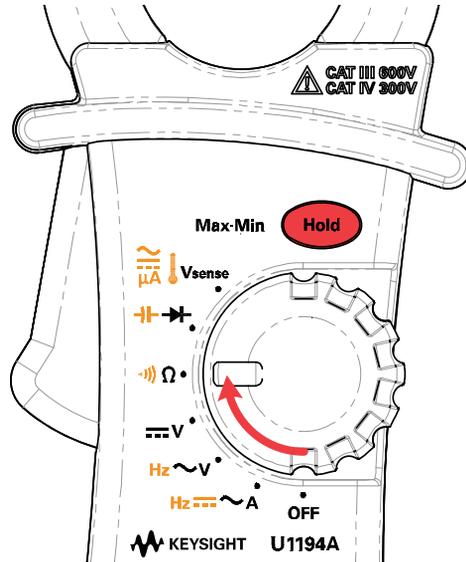


Abbildung 1-2 Einschalten des Zangenmessgeräts

Drehen Sie den Drehregler auf die Position **OFF**, um das Zangenmessgerät auszuschalten.

Automatische Ausschaltfunktion (APO)

Das Zangenmessgerät wird automatisch nach 15 Minuten ausgeschaltet, wenn der Drehknopf nicht bewegt oder keine Taste gedrückt wird (standardmäßig). Das Zangenmessgerät piept drei Mal, bevor es sich einschaltet. Durch das Drücken einer beliebigen Taste oder das Drehen des Drehreglers auf eine neue Position wird das Zangenmessgerät nach der automatischen Abschaltung wieder eingeschaltet.

Das Symbol **APO** wird unten links in der Anzeige eingeblendet, wenn die automatische Ausschaltfunktion aktiviert ist.

Befolgen Sie die Schritte hier unten, um die Timer-Zeit zu ändern oder die APO-Funktion zu deaktivieren.

- 1 Drücken und halten Sie **Shift** während des Einschaltens des Zangenmessgeräts, um das Menü zum Auswählen der Temperatureinheit zu öffnen.
- 2 Die Timer-Zeit für die APO-Funktion (**A #**) ist das erste angezeigte Setup-Element.

- 3 Drücken Sie **Hold**, um Änderungen am Wert **A #** vorzunehmen.

Drücken Sie **↵** oder **△**, um die Timer-Zeit zu ändern (von **A 01** zu **A 99** Minuten) oder um die APO-Funktion vollständig zu deaktivieren **AoFF**.

- 4 Drücken Sie **Hold**, um die Änderungen zu speichern, oder drücken Sie **Shift**, um die Änderungen zu verwerfen und mit dem nächsten Setup-Element fortzufahren.
- 5 Wechseln Sie die Leistungseinstellung des Zangenmessgeräts, um das Setup-Menü zu beenden.

Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung

Wenn die Anzeige bei schlechten Lichtbedingungen nur schwer zu erkennen ist, drücken Sie auf **↵** (bei den Modellen U1192A/U1193A/U1194A) oder ***** (Modell U1191A), um die LCD-Hintergrundbeleuchtung zu aktivieren.

Drücken Sie erneut auf **↵** / *****, um die LCD-Hintergrundbeleuchtung zu deaktivieren.

HINWEIS

Um Batterie zu sparen, gibt es eine Zeitsteuerung für die Hintergrundbeleuchtung, die benutzerdefiniert eingestellt werden kann. Die standardmäßige Einschaltdauer beträgt 15 Sekunden.

Befolgen Sie die Schritte hier unten, um die Timer-Zeit zu ändern oder die Hintergrundbeleuchtungs-Timerfunktion zu deaktivieren.

- 1 Drücken und halten Sie  während des Einschaltens des Zangenmessgeräts, um das Setup-Menü zu öffnen.
- 2 Drücken Sie erneut auf . Die Timerfunktion für die Hintergrundbeleuchtung **b#** ist das zweite angezeigte Setup-Element.
- 3 Drücken Sie , um Änderungen am Wert **b #** vorzunehmen.
Drücken Sie  oder , um die Zeitdauer (von **b 01** zu **b 99** Sekunden) zu ändern oder um die Hintergrundbeleuchtungsfunktion (**boFF**) vollständig zu deaktivieren.
- 4 Drücken Sie , um die Änderungen zu speichern, oder drücken Sie , um die Änderungen zu verwerfen und mit dem nächsten Setup-Element fortzufahren.
- 5 Wechseln Sie die Leistungseinstellung des Zangenmessgeräts, um das Setup-Menü zu beenden.

Aktivieren des Blinksignals

Diese Funktion ist nur für die Modelle U1192A, U1193A und U1194A verfügbar.

Wenn Sie das Zangenmessgerät an dunklen Orten verwenden, drücken und halten Sie  länger als 1 Sekunde, um das LED-Blinksignal zu aktivieren. So sind die Textpunkte besser sichtbar. Dies gilt nicht für das Modell U1191A.

Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um das Blinksignal wieder zu deaktivieren.

WARNUNG**WARNHINWEIS ZUR BELEUCHTUNG**

Es wird empfohlen, nie direkt in die Lichtquelle des LED-Blinksignals zu schauen. Wie bei anderen sehr hellen Lichtquellen kann eine längere Exposition zu Augenschäden führen.

HINWEIS

Um Batterieenergie zu sparen, ist ein vom Benutzer steuerbarer Timer vorhanden, mit dem die Dauer des Blinksignals eingestellt werden kann. Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert.

Befolgen Sie die Schritte hier unten, um die Timer-Zeit zu ändern oder den Blinksignal-Timer zu deaktivieren.

- 1 Drücken und halten Sie  während des Einschaltens des Zangenmessgeräts, um das Setup-Menü zu öffnen.
- 2 Drücken Sie zweimal . Die Timer-Zeit **t#** des Blinksignals ist das dritte angezeigte Setup-Element.
- 3 Drücken Sie , um Änderungen am Wert **t #** vorzunehmen.
Drücken Sie  oder , um die Timer-Zeit zu ändern (von **t 01** zu **t 99** Sekunden) oder die Timer-Funktion des Blinksignals vollständig zu deaktivieren **toFF**.
- 4 Drücken Sie , um die Änderungen zu speichern, oder drücken Sie , um die Änderungen zu verwerfen und mit dem nächsten Setup-Element fortzufahren.
- 5 Wechseln Sie die Leistungseinstellung des Zangenmessgeräts, um das Setup-Menü zu beenden.

Alarmer und Warnungen während Messungen

Spannungswarnung

WARNUNG

Beachten Sie die Spannungswarnung zu Ihrer eigenen Sicherheit. Wenn das Zangenmessgerät eine Spannungswarnung ausgibt, müssen Sie das Vorhandensein von Hochspannung beachten und bei Messungen vorsichtig sein.

Das Zangenmessgerät gibt bei Spannungsmessungen eine Spannungswarnung aus. Das Zangenmessgerät gibt ein regelmäßiges akustisches Signal aus, sobald die gemessene Spannung den festgelegten Warngrenzwert überschreitet (polaritätsunabhängig).

Anzeige für gefährliche Spannung

Am Zangenmessgerät wird auch das Symbol für gefährliche Spannung () angezeigt. Dies dient als Sicherheitsvorkehrung, wenn die Messspannung gleich oder größer als 30 V in allen Spannungsmessmodi beträgt.

Einschaltoptionen

Einige Optionen können nur ausgewählt werden, während Sie das Zangenmessgerät einschalten. Diese Einschaltoptionen sind in untenstehender Liste angegeben.

Drücken und halten Sie zum Auswählen einer Einschaltoption die in **Tabelle 1-2** angegebene Taste, während Sie den Drehregler aus der Position **OFF** in eine beliebige andere Position drehen.

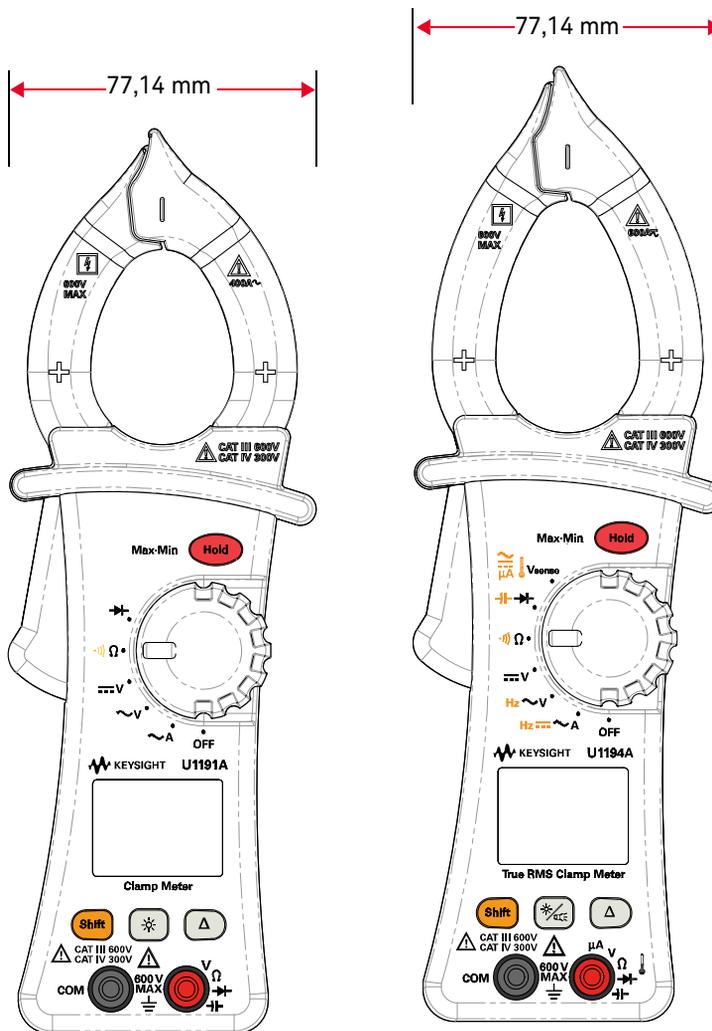
Tabelle 1-2 Einschaltoptionen

Taste	Beschreibung
	<p>Prüft die LCD-Anzeige.</p> <p>Alle Anzeigesymbole werden für 10 Sekunden auf dem LCD angezeigt. Wechseln Sie die Leistung des Zangenmessgeräts, um diesen Modus zu beenden oder warten Sie 10 Sekunden, bis das Zangenmessgerät in den Normalbetrieb zurückwechselt.</p>
	<p>Prüft die Firmware-Version.</p> <p>Die Firmware-Version des Zangenmessgeräts wird in der Primäranzeige angezeigt. Wechseln Sie zwischen den verschiedenen Leistungspositionen des Zangenmessgeräts, um diesen Modus zu beenden.</p>
	<p>Öffnet das Setup-Menü des Zangenmessgeräts.</p> <p>Folgende Themen enthalten detailliertere Informationen zu den entsprechenden Setup-Menüelementen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Automatische Ausschaltfunktion (APO)“ auf Seite 23 - „Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung“ auf Seite 23 - „Aktivieren des Blinksignals“ auf Seite 24 - „Ändern des visuellen Warnsignals für die Durchgangsfunktion“ auf Seite 53 <p>Wechseln Sie die Leistungseinstellung des Zangenmessgeräts, um das Setup-Menü zu beenden.</p>
	<p>Öffnet das Menü für die Auswahl der Einheit für Temperaturmessungen (nur U1194A).</p> <p>In „Ändern der standardmäßigen Temperatureinheit“ auf Seite 62 erhalten Sie weitere Informationen. Wechseln Sie die Leistungseinstellung des Zangenmessgeräts, um dieses Menü zu beenden.</p>

Kurzbeschreibung des Zangenmessgeräts

Maße

Vorderansicht



Übersicht

Vorderes Bedienfeld

In diesem Abschnitt werden die vorderen Bedienfeldteile des Zangenmessgeräts beschrieben.

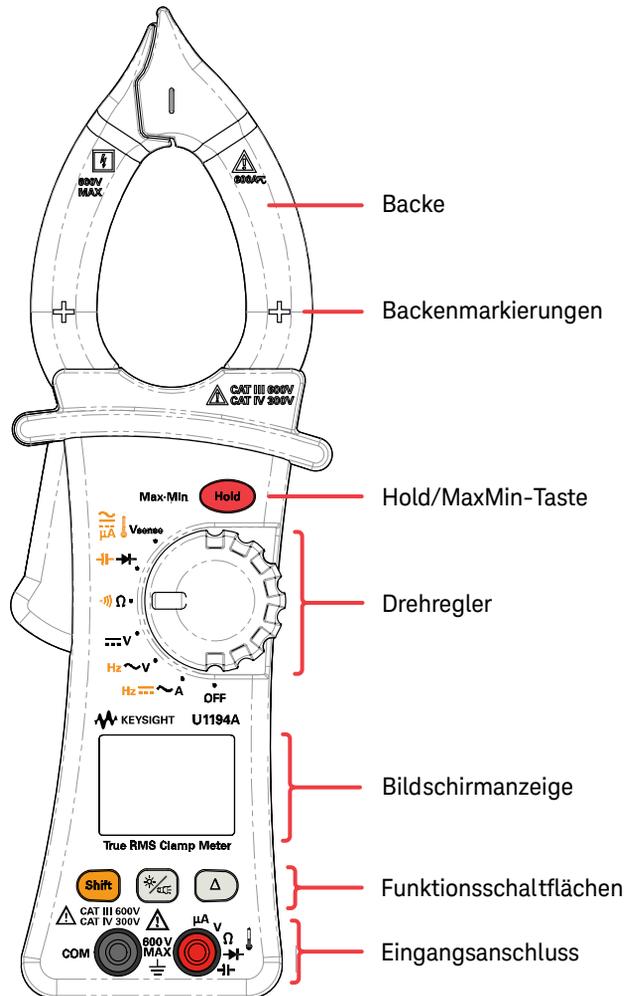


Abbildung 1-3 Vorderes Bedienfeld

Hinteres Bedienfeld

In diesem Abschnitt werden die Teile auf der Rückseite des Bedienfelds des Zangenmessgeräts beschrieben.

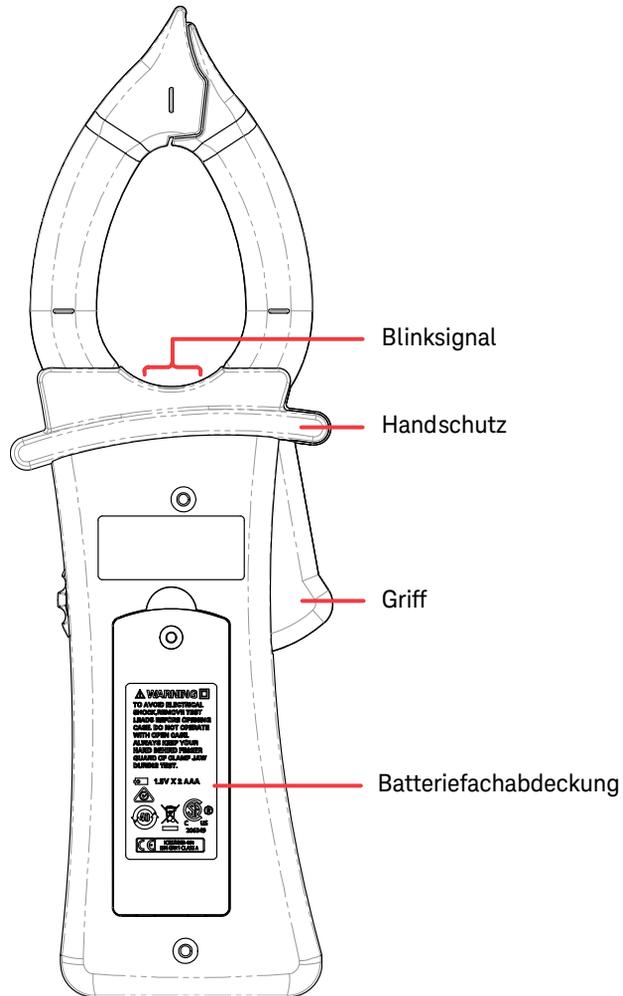


Abbildung 1-4 Hinteres Bedienfeld

Drehregler

Die Messfunktionen für die einzelnen Drehreglerpositionen werden in [Tabelle 1-3](#) auf Seite 33 beschrieben. Durch Drehen des Drehreglers ändert sich die Messfunktion und alle anderen Messoptionen werden zurückgesetzt.

HINWEIS

Einige Drehreglerpositionen besitzen eine *Umschalt*-Funktion, die in **orange** gefärbt ist. Drücken Sie , um zwischen der Umschalt- und der Primärfunktion zu wechseln.

WARNUNG

Entfernen Sie die Testleitungen von der Messquelle oder dem Messziel, bevor Sie die Drehreglerposition verändern.

Die einzelnen Positionen der Drehregler U1191A, U1192A, U1193A, und U1194A (siehe [Abbildung 1-3](#)) werden in [Tabelle 1-3](#) beschrieben. Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten „Weitere Informationen“, um weitere Informationen zu jeder Funktion zu erhalten.

HINWEIS

Liste einiger in [Tabelle 1-3](#) verwendeter Abkürzungen.

- **AC A**: AC-Stromstärkenmessung
- **DC A**: DC-Stromstärkenmessung
- **AC V**: AC-Spannungsmessung
- **DC V**: DC-Spannungsmessung
- **AC μ A**: AC-Stromstärkemessung (bis zu Mikroampere)
- **DC μ A**: DC-Stromstärkemessung (bis zu Mikroampere)

Tabelle 1-3 Drehreglerfunktionendes Zangenmessgeräts

Legende	In der Primäranzeige angezeigte Funktionen	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Weitere Informationen zu:
OFF	Off	✓	✓	✓	✓	Seite 22
	AC A	✓	✓	✓	✓	Seite 42
	DC A	✓	-	-	-	
	AC V	✓	✓	✓	✓	Seite 46
	Frequenz (Spannungspfad)	✓	✓	✓	-	Seite 66
	DC V	✓	✓	✓	✓	Seite 48
	Widerstand	✓	✓	✓	✓	Seite 50
	Durchgang	✓	✓	✓	✓	Seite 52
	Diode	✓	✓	✓	✓	Seite 55
	Kapazität	✓	✓	✓	-	Seite 59
	Kontaktfreie Spannungserkennung	✓	✓	✓	-	Seite 70
	Temperatur	✓	-	-	-	Seite 61
	DC μA	✓	-	-	-	Seite 64
	AC μA	✓	-	-	-	

Tastenfeld

Die Funktion jeder Taste ist nachstehend dargestellt. Durch Drücken einer Taste wird eine Funktion aktiviert, das entsprechende Symbol angezeigt und ein Ton ausgegeben. Bei Drehen des Drehreglers in eine andere Position wird die aktuelle Funktion der Taste zurückgesetzt.

Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten „Weitere Informationen“, um weitere Informationen zu jeder Funktion zu erhalten.

Tabelle 1-4 Tastenfeldfunktionen

Legende	Aktive Funktion, wenn die Taste:		Weitere Informationen zu:
	weniger als 1 Sekunde gedrückt wird	mehr als 1 Sekunde gedrückt wird	
	Friert den aktuell angezeigten Messwert ein.	Protokolliert den höchsten, niedrigsten oder durchschnittlichen Wert.	Seite 76
	Wechselt zwischen den Primär- und den Umschaltfunktionen (Symbole in orange gedruckt).	-	Seite 32
	Ein-/Ausschalten der LCD-Hintergrundbeleuchtung	Ein-/Ausschalten des LED-Blinklichts	Seite 23 und Seite 24
	Nur U1191A: Ein-/Ausschalten der LCD-Hintergrundbeleuchtung	-	Seite 23
	Stellt den Nullmodus/relativen Modus ein.	-	Seite 73

Bildschirmanzeige

In diesem Kapitel werden die Meldungsanzeigen des Zangenmessgeräts beschrieben. Unter „Maßeinheiten“ auf Seite 37 finden Sie eine Liste der verfügbaren Messungssignale und Kennzeichnungen.

Allgemeine Meldeanzeigen

Die allgemeinen Meldeanzeigen des Zangenmessgeräts werden in untenstehender Tabelle beschrieben.

Tabelle 1-5 Allgemeine Meldeanzeigen

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
	Symbol für gefährliche Spannung für Spannungsmessungen ≥ 30 V oder Überspannung	Seite 26
Hold	"Halten" aktiviert	Seite 76
Auto	auto. Bereich aktiviert	-
Max	Höchster Messwert wird auf Primäranzeige angezeigt	
Min	Niedrigster Messwert wird auf Primäranzeige angezeigt	
Avg	Durchschnittsmesswert wird auf Primäranzeige angezeigt	Seite 74
MaxMinAvg	Aktueller Messwert wird auf Primäranzeige angezeigt	
	Relativ (Null) aktiviert	Seite 73
	Diodentest ausgewählt	Seite 55
	Akustischer Durchgangstest ausgewählt	Seite 52
	DC (Gleichstrom)-Anzeige	Seite 42 und Seite 48
	AC (Wechselstrom)-Anzeige	Seite 42 und Seite 46

Tabelle 1-5 Allgemeine Meldeanzeigen(Fortsetzung)

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
	Akkuladezustandsanzeige	Seite 21
	APO (autom. Ausschaltung) aktiviert	Seite 23
	Primärmessanzeige	-
	Maßeinheiten	Seite 37
	Überlast (der Messwert überschreitet den Anzeigebereich)	-

Maßeinheiten

Die für jede Messfunktion im Zangenmessgerät verfügbaren Symbole und Kennzeichnungen werden in **Tabelle 1-6** beschrieben. Die unten aufgelisteten Einheiten sind für die Primäranzeigenmessungen des Zangenmessgeräts gültig.

Tabelle 1-6 Maßeinheitenanzeige

Symbol/Kennzeichnung	Beschreibung
M	Mega 1E+06 (1000000)
k	Kilo 1E+03 (1000)
n	Nano 1E-09 (0,000000001)
μ	Micro 1E-06 (0,000001)
m	Milli 1E-03 (0,001)
mV, V	Spannungseinheiten für Spannungsmessungen
μA, mA, A	Ampere-Einheiten für Stromstärkemessungen
nF, μF, mF	Farad-Einheiten für Kapazitätsmessungen
Ω, kΩ, MΩ	Ohm-Einheiten für Widerstandsmessungen
Hz, kHz, MHz	Hertz-Einheiten für Frequenzmessungen
°C	Grad Celsius, Einheit für Temperaturmessungen
°F	Grad Fahrenheit, Einheit für Temperaturmessungen

Eingangsanschlüsse

Die Verbindungsanschlüsse für die verschiedenen Messfunktionen des Zangenmessgeräts sind in folgender Tabelle beschrieben: Beachten Sie die Position des Drehreglers am Zangenmessgerät, bevor Sie die Testleitungen an die Verbindungsanschlüsse anschließen.

WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass das Sensorzubehör an den richtigen Eingangsanschlüssen für die ausgewählte Messfunktion angeschlossen ist, bevor Sie eine Messung starten.

VORSICHT

Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die Eingangsbeschränkung.

Tabelle 1-7 Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen

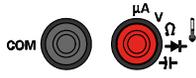
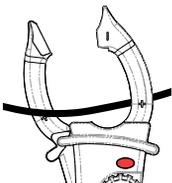
Legende	Funktionen	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Eingangsanschlüsse	Überspannungsschutz
	AC V	✓	✓	✓	✓		600 Vrms
	Frequenz (Spannungspfad)	✓	✓	✓	-		
	DC V	✓	✓	✓	✓		
	Diode	✓	✓	✓	✓		
	Kapazität	✓	✓	✓	-		600 Vrms für Kurzschlussstrom <0,3 A
	Widerstand	✓	✓	✓	✓		
	Durchgang	✓	✓	✓	✓		
	Kontaktfreie Spannungserkennung	✓	✓	✓	-		
	Temperatur	✓	-	-	-		
	DC μ A	✓	-	-	-		
	AC μ A	✓	-	-	-	CAT III 600 V	

Tabelle 1-7 Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen (Fortsetzung)

Legende	Funktionen	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Eingangsanschlüsse	Überspannungsschutz
	AC A	✓	✓	✓	✓		600 Arms
	DC A	✓	-	-	-		
	Frequenz (Strompfad)	✓	✓	✓	-		

Reinigen des Zangenmessgeräts

WARNUNG

Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Zangenmessgerät eindringt, um Stromschlägen und Schäden am Gerät zu vermeiden.

Schmutz oder Feuchtigkeit in den Anschlüssen kann die Messwerte verzerren. Führen Sie zum Reinigen des Zangenmessgeräts folgende Schritte aus.

- 1** Schalten Sie das Gerät aus und nehmen Sie die Messleitungen ab.
- 2** Drehen Sie das Gerät um und schütteln Sie jeglichen Schmutz heraus, der sich in den Anschlüssen angesammelt hat.

Wischen Sie das Gehäuse mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab – verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel. Reinigen Sie die Kontakte jedes Anschlusses mit einem sauberen, alkoholgetränkten Wattetupfer.

2 Messungen vornehmen

Messen von AC- oder DC-Stromstärke	42
Messen der AC-Spannung	46
Messen der DC-Spannung	48
Widerstandsmessung	50
Durchgangstest	52
Testen von Dioden	55
Messen der Kapazität	59
Messen der Temperatur	61
Messen von AC- oder DC-Stromstärke (bis zu μA)	64
Frequenzmessung	66

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie mit dem Zangenmessgerät Messungen durchführen.

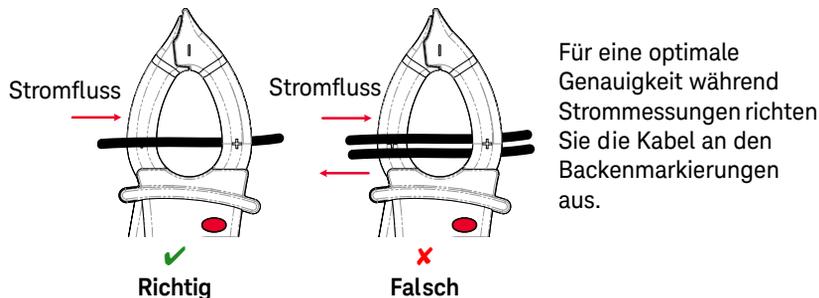
Messen von AC- oder DC-Stromstärke

WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass die Testleitungen von den Eingangsanschlüssen getrennt sind, wenn Sie Stromstärke mit den Backen messen.

VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass die Strommesszange jeweils nur einen Leiter messen kann. Beim Messen mehrerer Leiter kann es aufgrund der Vektorsumme der Stromflüsse durch die Leiter zu ungenauen Messergebnissen kommen.



Trennen Sie mit dem Kabeltrenner einzelne Drähte oder Kabel aus einem Draht- oder Kabelnetz. In „**Verwenden des Kabeltrenners und des Hakens**“ auf Seite 44 erhalten Sie weitere Informationen.

Richten Sie das Zangenmessgerät für das Messen von Gleich- oder Wechselstrom (nur Modell U1194A) wie in Abbildung **Abbildung 2-2** gezeigt ein. Klemmen Sie das Kabel/den Draht ein und lesen Sie die Anzeige.

HINWEIS

Drücken Sie **Hz**, um die Frequenz der Wechselstromquelle (nur Modelle U1192A, U1193A und U1194A) zu messen. Weitere Informationen finden Sie unter „**Frequenzmessung**“ auf Seite 66.

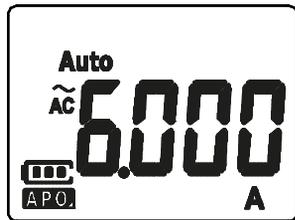


Abbildung 2-1 Wechselstromanzeige

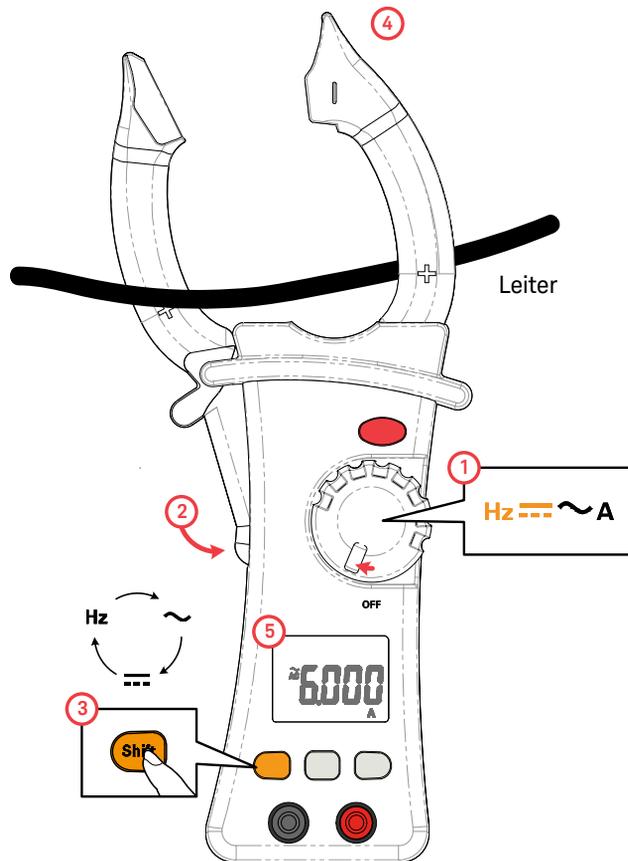


Abbildung 2-2 Messen der AC-Stromstärke

Verwenden des Kabeltrenners und des Hakens

Das Zangenmessgerät besitzt einen Kabeltrenner und einen Haken (siehe **Abbildung 2-3**), die benutzt werden können, um einzelne Kabel oder Drähte für Messungen aus einem Kabel- oder Drahtnetz zu trennen.

Verwenden Sie Kabeltrenner und Haken, um zu vermeiden, dass Sie unter Spannung stehende und nicht ordnungsgemäß isolierte Drähte oder Kabel berühren oder die Spannungs- oder Stromquelle ausschalten.

Befolgen Sie bei der Verwendung des Kabeltrenners und des Hakens die untenstehenden Anweisungen.

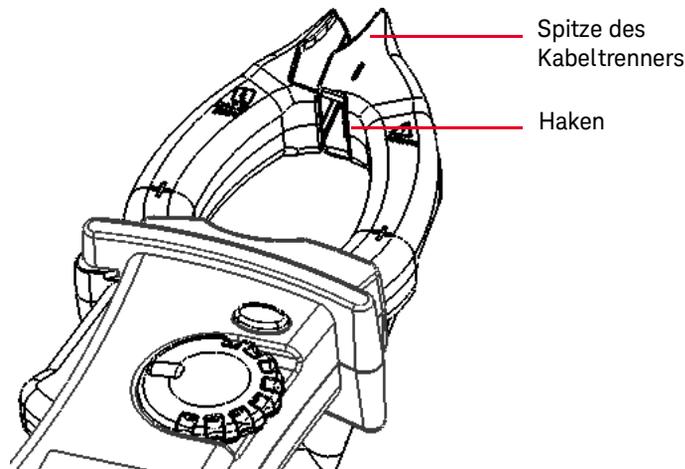
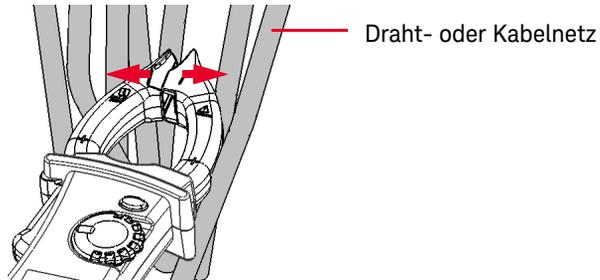
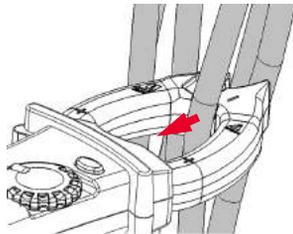


Abbildung 2-3 Kabeltrenner und Haken

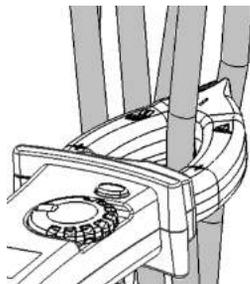
- 1 Öffnen Sie die Backe leicht, bis die Spitze des Kabeltrenners sichtbar wird. Lokalisieren Sie das gewünschte Kabel/ den gewünschten Draht mit der Kabeltrennerspitze.



- 2 Trennen Sie den Draht oder das Kabel, indem Sie es/ihn sicher in der Backe einhaken und dann zurückziehen.



- 3 Schließen Sie die Backe, um das Kabel/den Draht zu sichern und lesen Sie die Messwerte ab.



Messen der AC-Spannung

HINWEIS

Durch Umdrehen der Leitungen entsteht ein negativer Messwert, das Zangenmessgerät wird dabei aber nicht beschädigt.

Richten Sie das Zangenmessgerät wie in der Abbildung [Abbildung 2-5](#) dargestellt auf die Messung der AC-Spannung ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

HINWEIS

Für die Modelle U1193A und U1194A:

Mit diesem Zangenmessgerät gemessene AC-Spannungsmessungen werden als echte rms-Werte (Effektivwerte) zurückgegeben. Diese Messwerte sind für Sinuswellen genau. Für andere Wellenformen finden Sie Informationen unter [Kapitel 4, „Eigenschaften und Spezifikationen“](#).

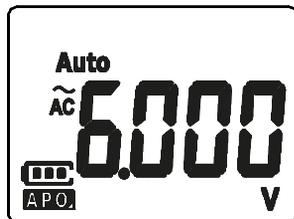


Abbildung 2-4 AC-Spannungsanzeige

HINWEIS

Drücken Sie , um die Frequenz der AC-Spannungsquelle zu messen (nur Modelle U1192A, U1193A, und U1194A). Weitere Informationen finden Sie unter [„Frequenzmessung“](#) auf Seite 66.

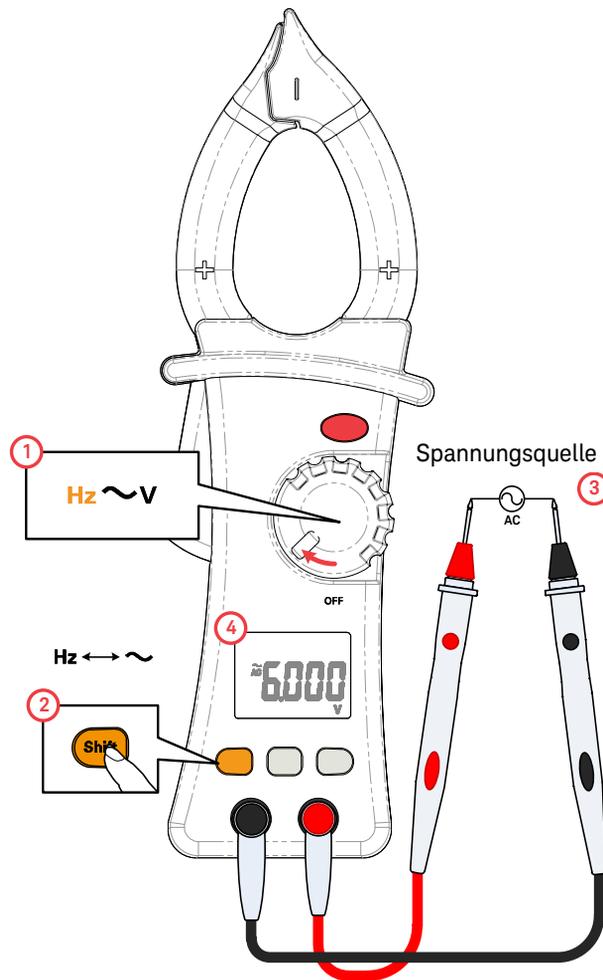


Abbildung 2-5 Messen der AC-Spannung

Messen der DC-Spannung

Richten Sie das Zangenmessgerät wie in der Abbildung [Abbildung 2-7](#) dargestellt auf die Messung der DC-Spannung ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

HINWEIS

Dieses Zangenmessgerät zeigt sowohl DC-Spannungswerte als auch deren Polarität an. Negative DC-Spannungen werden mit einem Minuszeichen auf der linken Seite angezeigt.

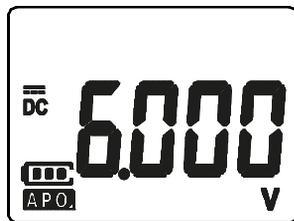


Abbildung 2-6 DC-Spannungsanzeige

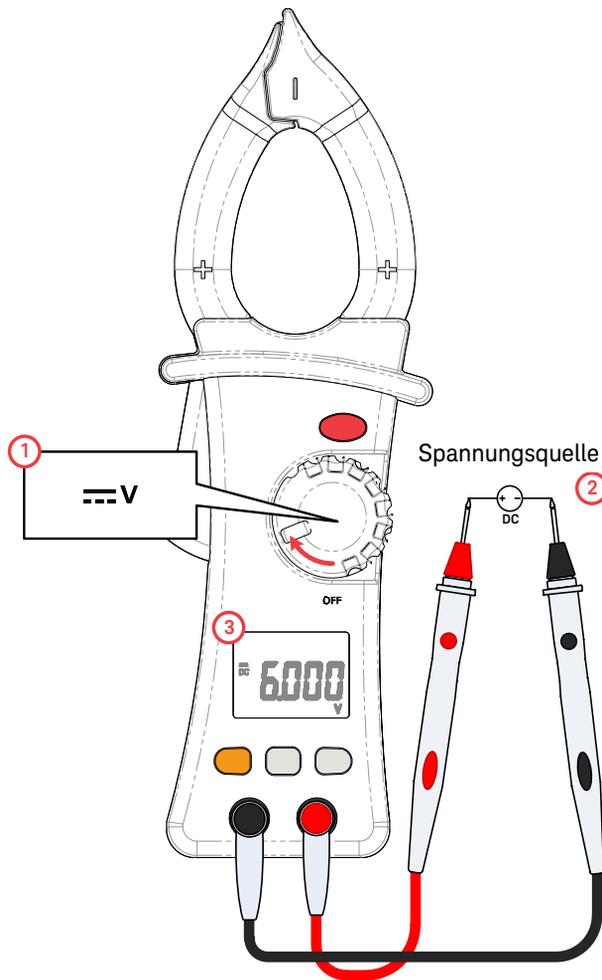


Abbildung 2-7 Messen der DC-Spannung

Widerstandsmessung

Stellen Sie das Zangenmessgerät zur Widerstandsmessung wie in [Abbildung 2-9](#) ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

VORSICHT

Um eventuelle Schäden am Zangenmessgerät oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie den Widerstand messen.

HINWEIS

Widerstand (Gegensatz zu Stromfluss) wird gemessen, indem ein schwacher Strom durch die Testleitungen zum getesteten Schaltkreis geschickt wird. Da dieser Strom durch alle möglichen Pfade zwischen den Leitungen fließt, entspricht der Widerstandsmesswert dem Gesamtwiderstand aller Pfade zwischen den Leitungen. Der Widerstand wird in Ohm (Ω) angegeben.

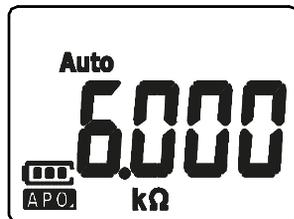


Abbildung 2-8 Widerstandsanzeige

HINWEIS

Beachten Sie folgenden Punkte, wenn Sie den Widerstand messen.

- Die Testleitungen erhöhen die Widerstandsmessungen mit einem Fehlerwert von $0,1 \Omega$ bis $0,2 \Omega$. Halten Sie die Testspitzen aneinander und lesen Sie den Widerstand der Leitungen ab, um die Leitungen zu prüfen.
- Da der Teststrom des Zangenmessgeräts durch alle möglichen Pfade zwischen den Testspitzen fließt, unterscheidet sich der Messwert eines Widerstands in einem Schaltkreis oft vom Nennwert des Widerstands.
- Die Widerstandsfunktion kann genug Spannung erzeugen, um Siliziumdioden- oder Transistorsperrschichten in Vorwärtsrichtung vorzuspannen, damit diese leiten.

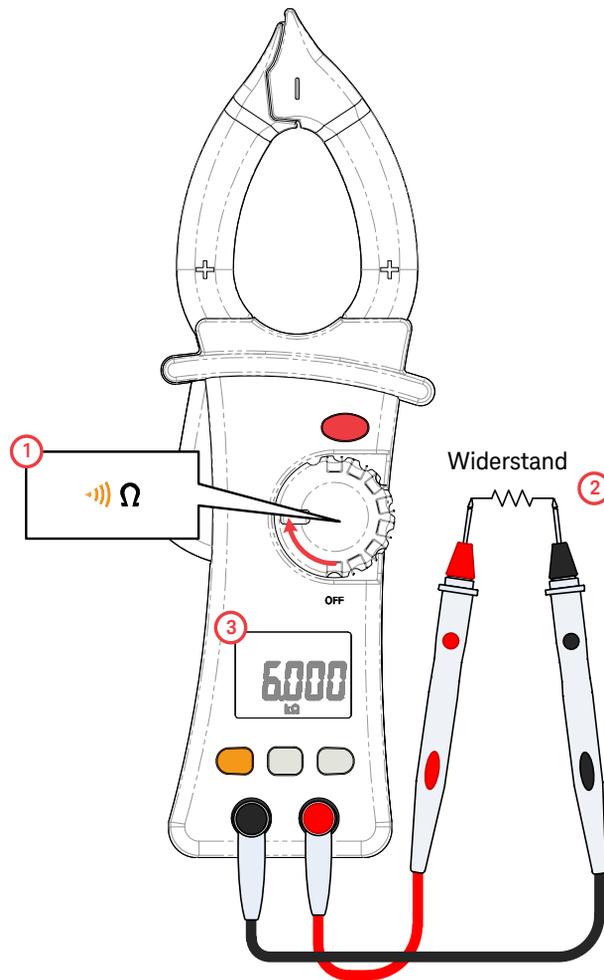


Abbildung 2-9 Widerstandsmessung

Durchgangstest

Richten Sie das Zangenmessgerät wie in der Abbildung [Abbildung 2-12](#) dargestellt auf die Messung des Durchgangs ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

VORSICHT

Um eventuelle Schäden am Zangenmessgerät oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Durchgang testen.

HINWEIS

Durchgang bedeutet das Vorhandensein eines vollständigen Pfades für den Stromfluss. Der Durchgangstest besitzt einen Warnton, der ertönt, und ein Hintergrundlicht, das blinkt, solange ein Schaltkreis geschlossen ist. Die akustische und visuelle Warnung ermöglicht es Ihnen, einen schnellen Durchgangstest durchzuführen, ohne dass Sie auf die Anzeige sehen müssen.

Drücken Sie , um zwischen Widerstandsmessung und Durchgangstest umzuschalten. Weitere Informationen finden Sie unter [Abbildung 2-12](#).

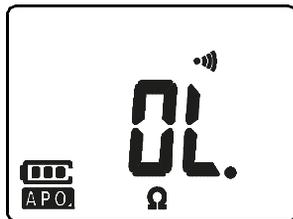


Abbildung 2-10 Anzeige für offenen Durchgang



Abbildung 2-11 Anzeige für geschlossenen Durchgang

HINWEIS

- Sie können festlegen, dass als Durchgangsanzeige ein Signal ertönt und die Hintergrundbeleuchtung blinkt, unabhängig davon, ob der getestete Schaltkreis unter dem Schwellenwiderstand liegt (kurzgeschlossen).
- Die Durchgangsfunktion erfasst selbst periodische Kurzschlüsse, die nur 1 ms lang dauern. Bei einem kurzzeitigen Kurzschluss erzeugt das Messgerät einen kurzen Piepton und blinkt auf.
- In der Einrichtung des können Sie die visuellen Warnsignale aktivieren und deaktivieren. In „Ändern des visuellen Warnsignals für die Durchgangsfunktion“ auf Seite 53 erhalten Sie weitere Informationen.

Ändern des visuellen Warnsignals für die Durchgangsfunktion

Sie können festlegen, dass als Durchgangsanzeige ein Signal ertönt und die Hintergrundbeleuchtung blinkt, unabhängig davon, ob der getestete Schaltkreis unter dem Schwellenwiderstand liegt.

Befolgen Sie die folgenden Anweisungen, um das visuelle Warnsignal zu aktivieren oder zu deaktivieren.

- 1 Drücken und halten Sie  während des Einschaltens des Zangenmessgeräts, um das Setup-Menü zu öffnen.
- 2 Drücken Sie erneut auf . Das visuelle Warnsignal für die Durchgangsfunktion () ist das vierte angezeigte Setup-Element.
- 3 Drücken Sie auf , um Änderungen am Warnsignal für den Durchgangstest vorzunehmen.

Drücken Sie  oder , um das Warnsignal für den Durchgangstest zu aktivieren oder zu deaktivieren (das Hintergrundlicht schaltet sich ein und aus).

- 4 Drücken Sie , um die Änderungen zu speichern, oder drücken Sie , um die Änderungen zu verwerfen und mit dem nächsten Setup-Element fortzufahren.
- 5 Wechseln Sie die Leistungseinstellung des Zangenmessgeräts, um das Setup-Menü zu beenden.

2 Messungen vornehmen

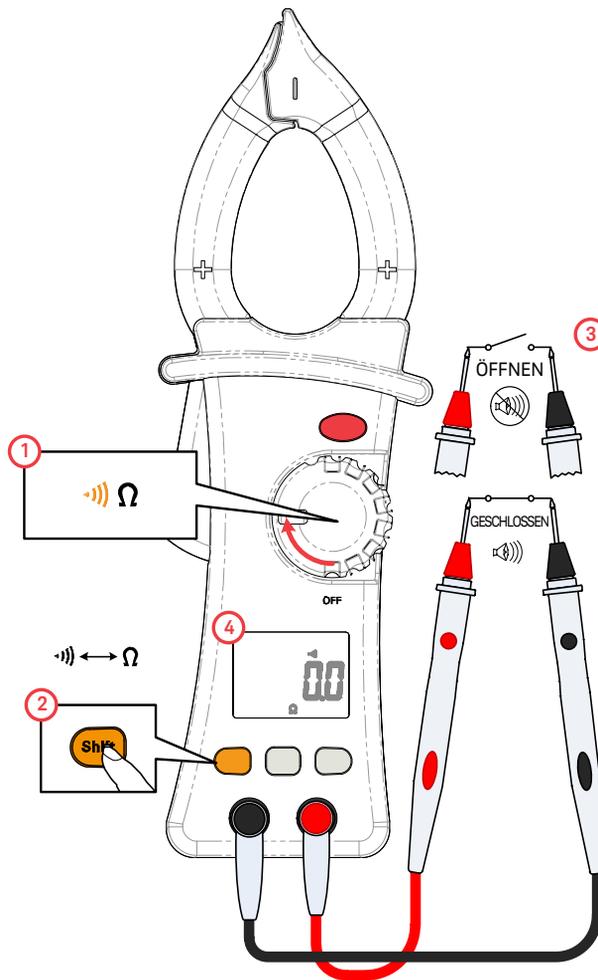


Abbildung 2-12 Durchgangstest

Testen von Dioden

Richten Sie das Zangenmessgerät wie in der Abbildung [Abbildung 2-15](#) dargestellt auf die Messung der Dioden ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

VORSICHT

Um eventuelle Schäden am Zangenmessgerät oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie die Dioden testen.

HINWEIS

- Verwenden Sie den Diodentest, um Dioden, Transistoren, gesteuerte Silizium-Gleichrichter (SCRs) und andere Halbleitergeräte zu testen. Bei einer guten Diode fließt Strom nur in eine Richtung.
- Bei diesem Test wird ein Strom durch einen Halbleiteranschluss geschickt, anschließend wird der Spannungsabfall des Anschlusses gemessen.
- Schließen Sie die rote Testleitung an den positiven Anschluss (Anode) und die schwarze Messleitung an den negativen Anschluss (Kathode) an. Die Kathode einer Diode ist mit einem Streifen versehen.



Abbildung 2-13 Diodenanzeige

HINWEIS

Das Zangenmessgerät kann eine Dioden-Vorspannung in Vorwärtsrichtung von bis zu ungefähr 1,8 V anzeigen. Die Vorspannung in Vorwärtsrichtung einer üblichen Diode liegt innerhalb des Bereichs von 0,3 V bis 0,8 V. Der Messwert kann jedoch abhängig vom Widerstand anderer Pfade zwischen den Sondenspitzen variieren.

HINWEIS

Wenn das akustische Warnsignal während des Diodentests aktiviert ist, wird das Zangenmessgerät für einen normalen Übergang ein kurzes akustisches Signal und für einen dauerhaften Ton für einen Kurzschlussübergang ausgegeben.

Drehen Sie die Sonden um (wie in [Abbildung 2-16](#) gezeigt) und messen Sie die Spannung an der Diode erneut. Bewerten Sie die Diode gemäß den folgenden Richtlinien:

- Eine Diode wird als gut betrachtet, wenn das Zangenmessgerät **OL** im Sperrvorspannungsmodus anzeigt.
- In der Diode liegt ein Kurzschluss vor, wenn das Gerät in beiden Modi (Vorwärtsspannungs- und Sperrvorspannungsmodus) ungefähr 0 V anzeigt und es einen kontinuierlichen Warnton ausgibt.
- Eine Diode wird als offen angesehen, wenn das Zangenmessgerät **OL** im Vorwärtsspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus anzeigt.

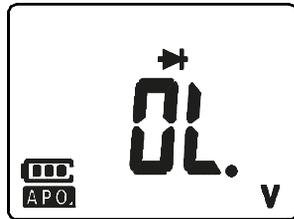


Abbildung 2-14 Anzeige offener Diode

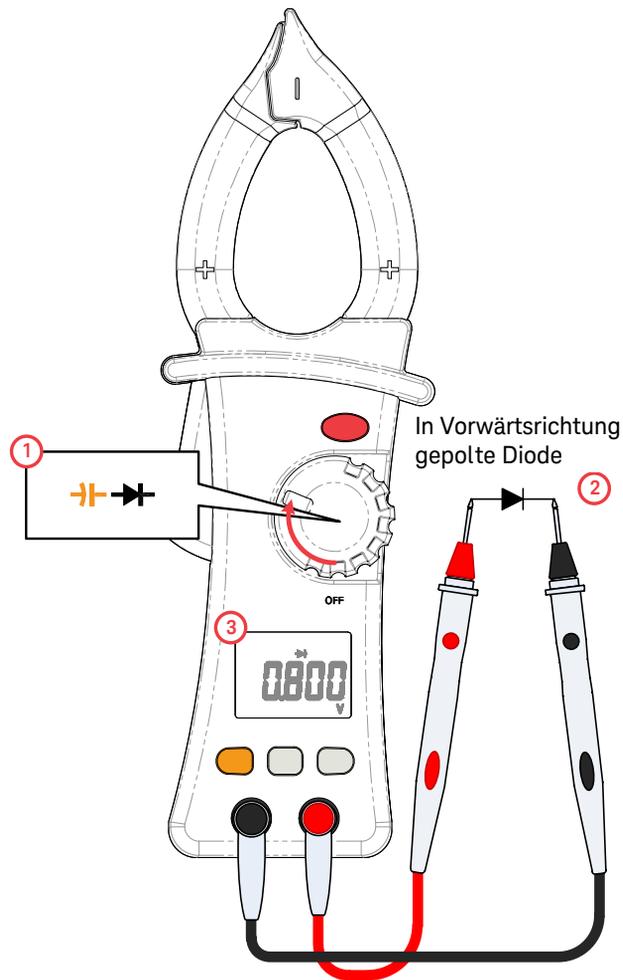


Abbildung 2-15 Testen der Vorwärtsspannungsdiode

2 Messungen vornehmen

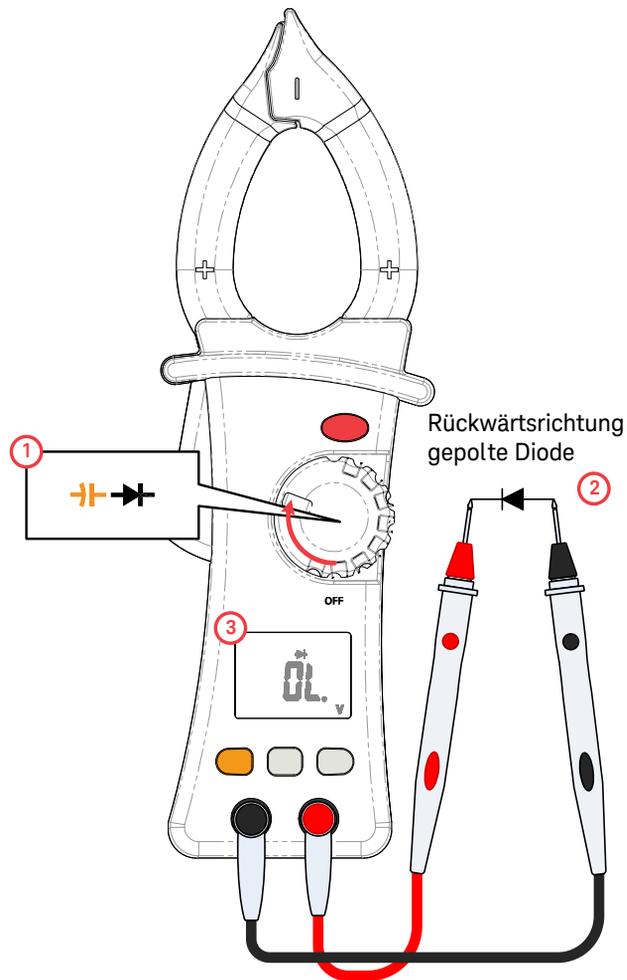


Abbildung 2-16 Testen der Sperrvorspannungsdiode

Messen der Kapazität

Diese Messfunktion ist nur für die Modelle U1192A, U1193A und U1194A verfügbar.

Stellen Sie das Zangenmessgerät zur Kapazitätsmessung wie in [Abbildung 2-18](#) ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

VORSICHT

Um eventuelle Schäden am Zangenmessgerät oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Kapazität messen. Benutzen Sie die DC-Spannungsfunktion, um zu bestätigen, dass der Kondensator vollständig entladen ist.

HINWEIS

Das Zangenmessgerät misst die Kapazität, indem er den Kondensator mit einer bekannten Stromstärke über einen bekannten Zeitraum auflädt. Es wird die sich ergebende Spannung gemessen und anschließend die Kapazität berechnet.

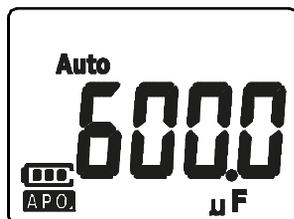


Abbildung 2-17 Kapazitätsanzeige

HINWEIS

Zum Messen von Kapazitäten über 1000 μF , entladen Sie zunächst den Kondensator, und wählen anschließend einen angemessenen Bereich für die Messung aus. Dadurch wird die Messgeschwindigkeit beschleunigt. Stellen Sie zudem sicher, dass der richtige Kapazitätswert erhalten wird.

2 Messungen vornehmen

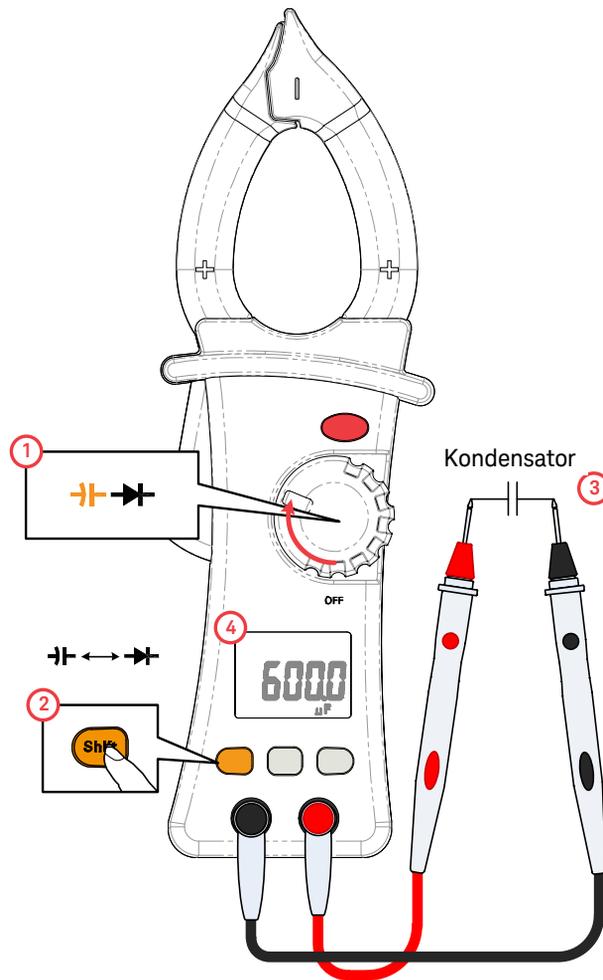


Abbildung 2-18 Messen der Kapazität

Messen der Temperatur

Diese Messfunktion ist nur für das Modell U1194A verfügbar.

Stellen Sie das Zangenmessgerät zur Temperaturmessung wie in [Abbildung 2-20](#) ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

WARNUNG

Schließen Sie das Thermoelement nicht an unter Spannung stehende Stromkreise an. Dies kann möglicherweise zu Feuer oder einem Stromschlag führen.

VORSICHT

Knicken Sie die Thermoelementkabel nicht im spitzen Winkel. Das wiederholte Knicken über einen längeren Zeitraum kann zum Abbrechen des Anschlusses führen.

HINWEIS

- Das Zangenmessgerät verwendet die Sonde mit Thermoelement des Typs K (ist in der Standardlieferung des Modells U1194A enthalten) für Temperaturmessungen.
- Durch Kurzschließen des  Eingangs am  Eingang führt dazu, dass die Temperatur an den Eingängen des Zangenmessgeräts angezeigt wird.

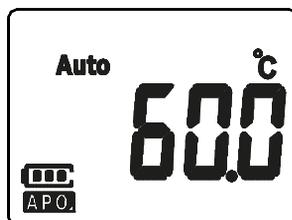


Abbildung 2-19 Temperaturanzeige

Ändern der standardmäßigen Temperatureinheit

Befolgen Sie die untenstehenden Schritte, um die Temperatureinheit von Celsius (°C) in Fahrenheit (°F) oder umgekehrt zu ändern.

- 1 Drücken und halten Sie  und  während des Einschaltens des Zangenmessgeräts, um das Menü zum Auswählen der Temperatureinheit zu öffnen.
- 2 Drücken Sie , um die Temperatureinheit zu ändern.
Drücken Sie  oder , um die Temperatureinheit (°C oder °F) einzustellen.
- 3 Drücken Sie auf , um die Änderungen zu speichern.
- 4 Wechseln Sie die Leistungseinstellung des Zangenmessgeräts, um das Menü zum Auswählen der Temperatureinheit zu beenden.

VORSICHT

Stellen Sie die Anzeige für die Temperatureinheit immer entsprechend den offiziellen Anforderungen und den Gesetzen Ihres Landes ein.

HINWEIS

Die flanschartige Thermoelementsonde eignet sich für das Messen von Temperaturen von -40 °C bis 204 °C (399 °F) in PTFEkompatiblen Umgebungen. Tauchen Sie die Thermoelementsonde nicht in Flüssigkeiten ein. Um beste Ergebnisse zu erzielen, verwenden Sie eine anwendungsspezifische Thermoelementsonde – eine Immersionssonde für Flüssigkeiten oder Gel und eine Luftsonde für Luftmessungen.

Befolgen Sie die folgenden Messtechniken:

- Reinigen Sie die Messoberfläche und achten Sie darauf, dass die Sonde die Oberfläche sicher berührt. An der Oberfläche darf keine Spannung anliegen.
- Wenn Sie über der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum höchsten Temperaturmesswert kommen.
- Wenn Sie unter der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum niedrigsten Temperaturmesswert kommen.
- Bewahren Sie die Strommesszange vor der Messung mindestens 1 Stunde in der Betriebsumgebung auf, da das Gerät einen nicht ausgleichenden Übertragungsadapter mit Miniatursonde verwendet.

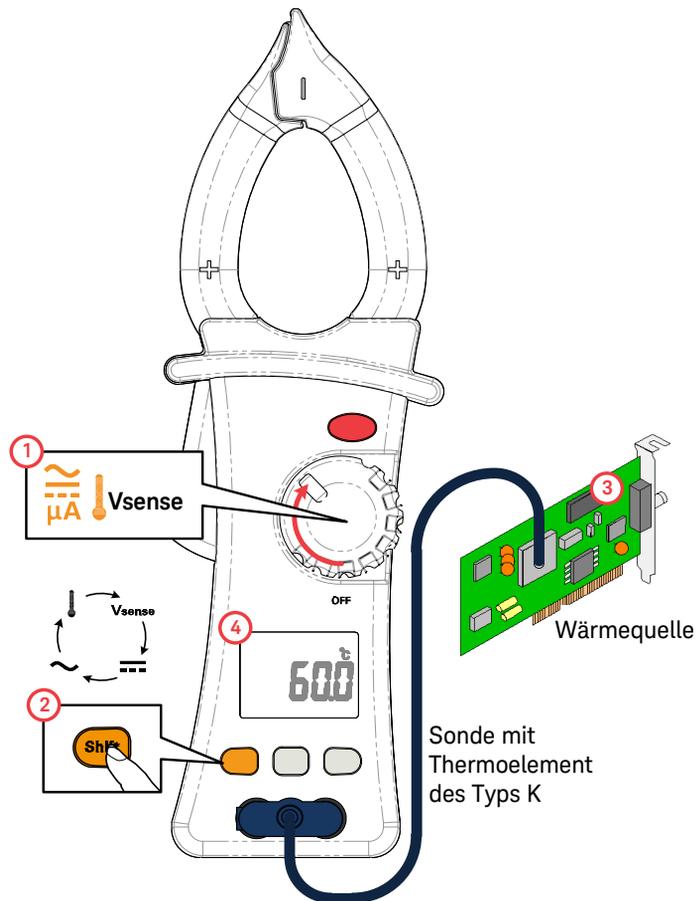


Abbildung 2-20 Messen der Oberflächentemperatur

Messen von AC- oder DC-Stromstärke (bis zu μA)

WARNUNG

Nehmen Sie nie eine schaltkreisinterne Stromstärkemessung vor, bei der die Erdspannung im offenen Schaltkreis mehr als 1000 V beträgt. Dadurch wird das Zangenmessgerät beschädigt, und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags und von Verletzungen.

VORSICHT

- Um Schaden am Zangenmessgerät oder den getesteten Geräten zu vermeiden, verwenden Sie die entsprechenden Anschlüsse, Funktionen und Bereiche für die Messung. Benutzen Sie die Backe für Stromstärken über 600 μA .
- Zum Messen der Stromstärke müssen Sie den Schaltkreis unter Test öffnen und dann das Zangenmessgerät in Reihe mit dem Schaltkreis platzieren. Positionieren Sie die Sonden nie über (parallel mit) einem Schaltkreis oder einer Komponente, wenn die Leitungen an den Stromstärkeeingängen angeschlossen sind.
- Das Positionieren der Sonden über (parallel mit) einem Schaltkreis unter Strom, wenn eine Leitung an einem Stromstärkeingang angeschlossen ist, kann dazu führen, dass der zu prüfende Schaltkreis beschädigt wird. Dies geschieht, weil der Widerstand an den Stromeingängen des Zangenmessgeräts sehr niedrig ist, was zu einem Kurzschluss führt.

Diese Messfunktion ist nur für das Modell U1194A verfügbar.

Stellen Sie das Zangenmessgerät für eine Messung der AC- oder DC-Stromstärke (bis zu μA) wie in [Abbildung 2-22](#) ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

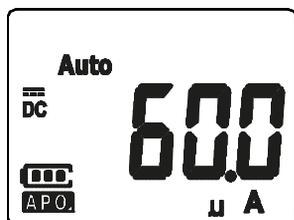


Abbildung 2-21 DC-Stromstärkeanzeige

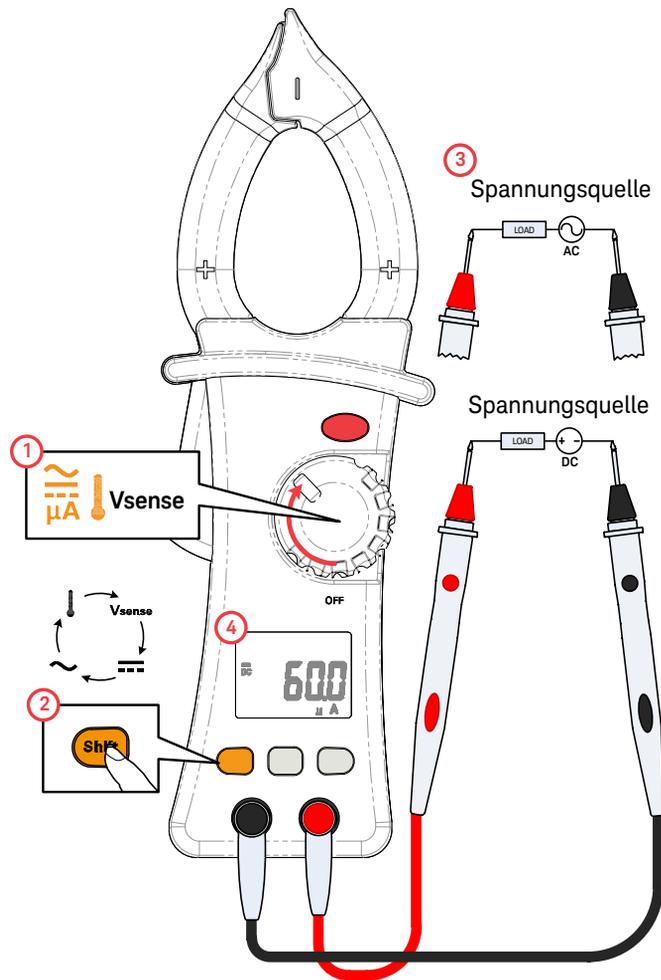


Abbildung 2-22 Messen der AC-/DC-Stromstärke (bis zu μA)

Frequenzmessung

WARNUNG

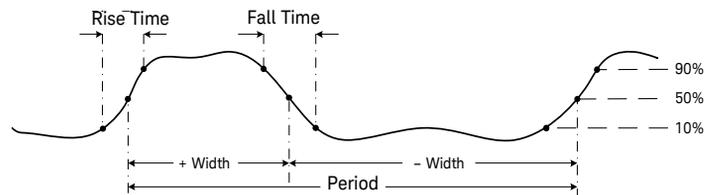
Messen Sie nie die Frequenz, wenn der Spannungs- oder Stromstärkepegel den angegebenen Bereich überschreitet.

Diese Messfunktion ist nur für die Modelle U1192A, U1193A und U1194A verfügbar.

Das Zangenmessgerät ermöglicht simultane Überwachung von Echtzeit-Spannung oder -Stromstärke und Frequenzmessungen.

HINWEIS

- Das Messen der Frequenz eines Signals hilft dabei, das Vorhandensein von Oberschwingströmen in neutralen Adern zu ermitteln. Außerdem ermittelt die Frequenzmessung, ob diese neutralen Ströme das Ergebnis unsymmetrischer Phasen oder nichtlinearer Lasten sind.
- Die Frequenz ist die Anzahl an Zyklen, die ein Signal pro Sekunde abschließt. Die Frequenz ist als $1/\text{Zeitraum}$ definiert. Die Periode ist definiert als die Zeit zwischen den Durchquerungen der mittleren Schwellenwerte von zwei aufeinander folgenden, gleichpolaren Kanten, wie in der untenstehenden Abbildung gezeigt.



- Das Zangenmessgerät misst die Frequenz eines Spannungs- oder Stromsignals, indem es die Male zählt, die das Signal einen Schwellenwert innerhalb eines bestimmten Zeitraums überquert.

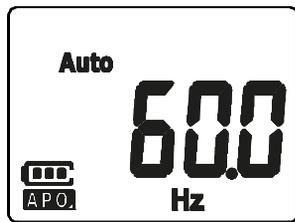


Abbildung 2-23 Frequenzanzeige

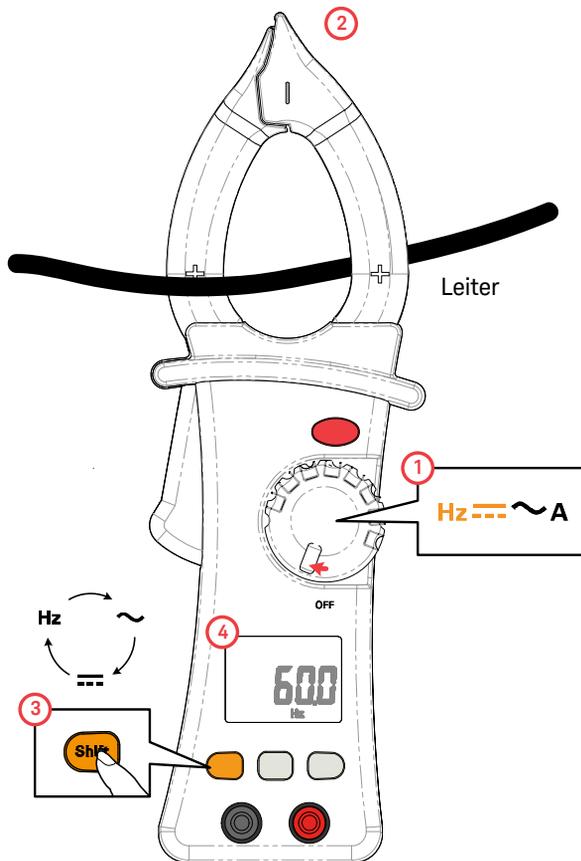


Abbildung 2-24 Messen der Frequenz

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

3 Funktionen des Zangenmessgeräts

- Messen von AC-Spannungspräsenz (Vsense) 70
- Durchführen relativer Messungen (Null) 73
- Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten (Max.Min) 74
- Sperrern der Anzeige (Hold) 76

In diesem Kapitel werden die in diesem Gerät verfügbaren Zusatzfunktionen beschrieben.

Messen von AC-Spannungspräsenz (Vsense)

WARNUNG

- Es wird empfohlen, vor und nach jeder Benutzung einen Test an einem bekannterweise stromführenden Schaltkreis mit der AC-Bemessungsspannung dieses Produkts durchzuführen, um sicherzustellen, dass der Vsense-Detektor funktioniert.
 - Spannung könnte auch dann noch vorhanden sein, wenn keine Vsense-Alarmanzeige vorliegt. Verlassen Sie sich nicht auf den Vsense-Detektor mit abgeschirmtem Kabel. Berühren Sie niemals ein spannungsführendes Element oder einen Leiter ohne erforderlichen Isolierungsschutz oder schalten Sie die Spannungsquelle vorher aus.
 - Der Vsense-Detektor könnte durch Unterschiede in Steckdosendesign, Isolationsstärke und -typ beeinflusst werden.
-

VORSICHT

Es wird empfohlen Spannung mit Testleitungen durch die AC V- oder DC V-Funktion zu messen, nachdem Sie die Vsense-Funktion verwendet haben, selbst wenn keine Warnanzeige vorhanden ist.

Diese Messfunktion ist nur für die Modelle U1192A, U1193A und U1194A verfügbar.

Der Vsense-Detektor ist ein Nullkontaktspannungs-Detektor, der das Vorhandensein von AC-Spannung in der unmittelbaren Umgebung erfasst.

Stellen Sie das Zangenmessgerät für die Vsense-Funktion wie in Abbildung [Abbildung 3-3](#) ein.

HINWEIS

Wird eine AC-Spannung erkannt, ertönt das Tonsignal des Zangenmessgeräts. Die akustische Warnung gibt Ihnen einen deutlichen Hinweis auf AC-Spannung in der Nähe.

In diesem Modus wird keine Auflösung und Genauigkeit der Spannungsmessung angezeigt.

HINWEIS

- Platzieren Sie das Oberteil des Zangenmessgeräts in die Nähe eines Leiters, wenn Sie AC-Spannungen erfassen möchten (bis 24 V mit der Einstellung **Hi.SE**).
- Die Einstellung mit geringer Empfindlichkeit kann für Unterputzsteckdosen oder Anschlüsse und verschiedene Netzkabel verwendet werden.
- Die Einstellung mit geringer Empfindlichkeit ermöglicht das Erfassen von AC-Spannung an anderen Einbaunetzanschlüssen oder Steckdosen, bei denen die tatsächliche AC-Spannung im Anschluss selbst zurückgesetzt ist.

Drücken Sie **Hold**, um die Empfindlichkeit des Vsense-Detektors von **Hi.SE** (hohe Empfindlichkeit) oder **Lo.SE** (niedrige Empfindlichkeit) umzuschalten.



Abbildung 3-1 Vsense (hohe Empfindlichkeit) Anzeige



Abbildung 3-2 Vsense (niedrige Empfindlichkeit) Anzeige

3 Funktionen des Zangenmessgeräts

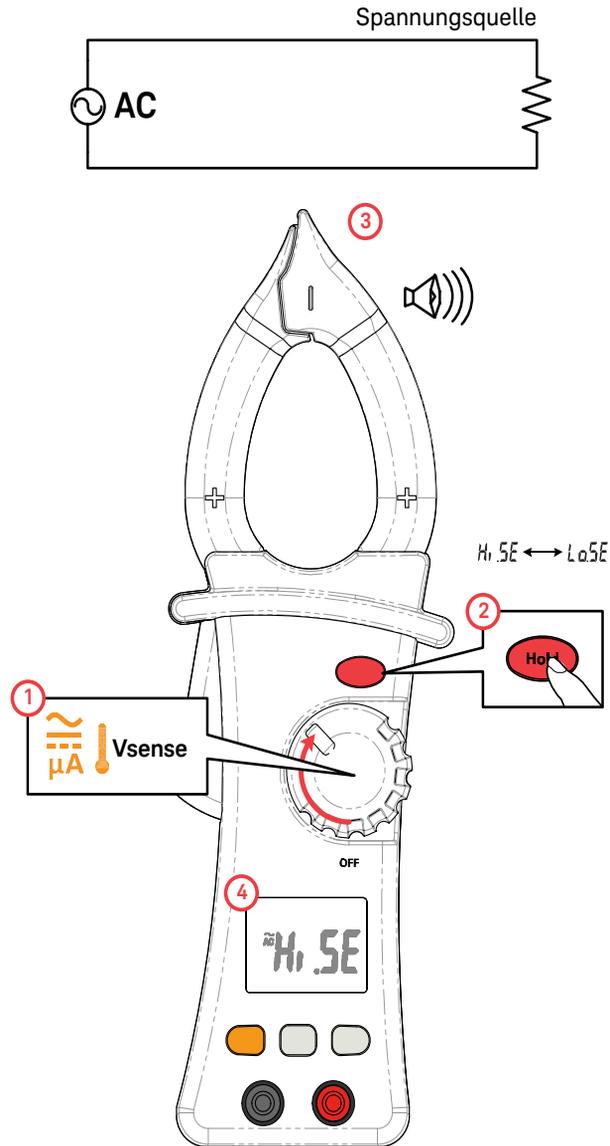


Abbildung 3-3 Erfassen von Spannungspräsenz

Durchführen relativer Messungen (Null)

Bei Nullmessungen, die auch als Relativmessungen bezeichnet werden, zeigt jeder Messwert den Unterschied zwischen einem gespeicherten (gemessenen) Nullwert und dem Eingangssignal.

Ein möglicher Anwendungsbereich ist das Verbessern der Genauigkeit von Widerstandsmessungen durch Nullsetzen der Testleitungswiderstände. Die Nullsetzung der Testleitungen ist vor der Durchführung von Kapazitätsmessungen ebenfalls besonders wichtig.

- 1 Drücken Sie zum Aktivieren des relativen Modus auf die Taste Δ . Der Messwert zum Zeitpunkt, an dem Null aktiviert wurde, wird als Referenzwert gespeichert.

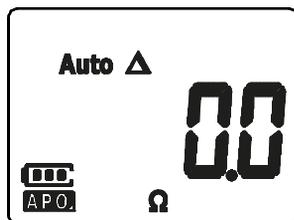


Abbildung 3-4 Null-Anzeige

- 2 Drücken Sie zum Deaktivieren der Nullfunktion erneut auf Δ .

Bei jeder Messfunktion können Sie den Nullwert direkt messen und speichern, indem Sie bei geöffneten Testleitungen (setzt die Testleitungskapazität auf), kurzgeschlossenen Testleitungen (setzt den Testleitungswiderstand auf null) oder in einem Nullwertschaltkreis auf Δ Null drücken.

HINWEIS

- Bei der Widerstandsmessung gibt das Zangenmessgerät einen Nicht-Null-Wert zurück, auch wenn die zwei Testleitungen direkten Kontakt haben. Dies liegt am Widerstand der zwei Leitungen. Verwenden Sie die NULL-Funktion, um die Anzeige auf null einzustellen.
- Bei DC-Spannungsmessungen beeinflusst der Wärmeeffekt die Genauigkeit der Messungen. Schließen Sie die Testleitungen kurz und drücken Sie auf Δ , wenn der angezeigte Wert stabil ist, um die Anzeige Null-anzupassen.

Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten (Max.Min)

Die Max.Min-Funktion speichert die Maximum-, Minimum- und Durchschnittseingangswerte während einer Reihe von Messungen.

Wenn das Eingangssignal unter dem aufgezeichneten Minimumwert oder über dem aufgezeichneten Maximumwert liegt, gibt das Zangenmessgerät einen Ton aus und erfasst den neuen Wert. Das Zangenmessgerät berechnet auch einen Durchschnitt aller Messwerte, die seit der Aktivierung des Max.Min-Modus gemessen wurden.

In der Anzeige des Zangenmessgeräts können Sie die folgenden statistischen Daten für alle Messwerte anzeigen lassen:

- Max: Höchster Messwert seit Aktivierung der Max.Min-Funktion
- Min: Niedrigster Messwert seit Aktivierung der Max.Min-Funktion
- Avg: Durchschnittswert aller Messwerte seit Aktivierung der Max.Min-Funktion
- MaxMinAvg: aktueller Messwert (Wert des tatsächlichen Eingangssignals)

- 1 Drücken Sie auf **Hold** und halten Sie die Taste länger als 1 Sekunde gedrückt, um die Max.Min-Funktion zu aktivieren.
- 2 Drücken Sie erneut auf **Hold**, um in den Eingangswerten für Max, Min, Avg oder aktuellen (MaxMinAvg) zu navigieren.
- 3 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf **Hold**, um die Max.Min-Funktion zu deaktivieren.

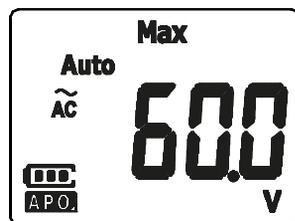


Abbildung 3-5 Max.Min-Anzeige

HINWEIS

Wenn eine Überspannung aufgezeichnet wird, wird die Durchschnittsfunktion gestoppt.  wird anstelle des Durchschnittswerts angezeigt.

Dieser Modus ist nützlich, um periodische Messwerte zu erfassen, Maximum- und Minimummesswerte unbeaufsichtigt aufzuzeichnen, oder um Messwerte aufzuzeichnen, während der Gerätebetrieb Sie davon abhält, die Zangenmessgerätanzeige zu beobachten.

Der echte angezeigte Durchschnittswert ist das arithmetische Mittel aller Messwerte, die seit dem Start der Aufzeichnung erfasst wurden. Der Durchschnittsmesswert ist nützlich, um instabile Eingangssignale zu glätten, den Energieverbrauch zu berechnen oder um den Prozentsatz der Zeit zu schätzen, die ein Schaltkreis aktiv ist.

Sperren der Anzeige (Hold)

Drücken Sie zum Sperren der Anzeige für jede Funktion auf die Taste .

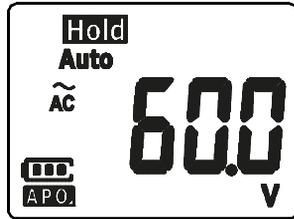


Abbildung 3-6 Sperranzeige

Drücken Sie erneut auf , um diese Funktion zu deaktivieren.

4 Eigenschaften und Spezifikationen

Eigenschaften und Spezifikationen des U1190A-Serie
Handheld-Zangenmessgerät finden Sie auf dem Datenblatt unter
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-8646EN.pdf>.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.



Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Die englische Version auf der Keysight Website ist stets die aktuelle Version.

© Keysight Technologies 2011 - 2017
8. Auflage, 1. Juni 2017

Gedruckt in Malaysia



U1191-90005

www.keysight.com

Distributed by:

 **dataTec** ▪ Ferdinand-Lassalle-Str. 52 ▪ 72770 Reutlingen ▪ Tel. 07121 / 51 50 50 ▪ Fax 07121 / 51 50 10 ▪ info@datatec.de ▪ www.datatec.de