

HIOKI

3283-20

Bedienungsanleitung

ABLEITSTROM-MULTIMETER

CLAMP ON LEAK HiTESTER



DE

Feb. 2019 Revised edition 1
3283C983-01 (C981-01) 19-02H



Inhalt

Einleitung	1
Prüfen des Packungsinhalts	1
Sicherheitshinweise	2
Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb	7

1 Übersicht **11**

1.1 Übersicht und Funktionen.....	11
1.2 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen	13
1.3 Anzeige	15

2 Vorbereiten des Instruments **19**

2.1 Ablauf des Messverfahrens	19
2.2 Einlegen oder Austauschen der Batterie	20
2.3 Prüfung vor Verwendung	23
2.4 Anbringen der Schlaufe.....	24

3 Durchführen von Messungen **25**

3.1 Messung von Ableitstrom	25
Lokalisieren von Isolationsfehlern.....	28
Auswählen des Messbereichs	29
Einstellen einer langsameren Anzeigeaktualisierungsrate (SLOW).....	30
Einstellen einer schnelleren Anzeigeaktualisierungsrate (FAST)	31
Messung eines stark schwankenden Laststroms	32
Anzeigen eines Balkendiagramms (BAR GRAPH)	33
Anzeigen der Frequenz (Hz).....	33
Messung von Laststrom.....	35

3.2	Reduzieren von Störsignalen (Filterfunktion – FILTER).....	36
3.3	Halten von Daten (Datenhaltefunktion – HOLD).....	38
3.4	Prüfen von Höchst-, Tiefst- und Mittelwerten (Aufzeichnungsfunktion – REC)	39
	Balkendiagrammanzeigen (BAR GRAPH).....	42
3.5	Einschränken des Stromverbrauchs der Batterie (Abschaltautomatik– APS).....	44
3.6	Deaktivieren des Signaltons	46

4 Spezifikationen 47

4.1	Messungsspezifikationen.....	47
	Wechselstrom: A rms (echter Effektivwert wird angezeigt).....	48
	Frequenz Hz	49
4.2	Allgemeine Spezifikationen.....	49

5 Instandhaltung und Wartung 53

5.1	Reparatur, Inspektion und Reinigung	53
5.2	Fehlerbehebung	55
5.3	Fehleranzeigen	56
5.4	Meldungsanzeigen	57

Einleitung

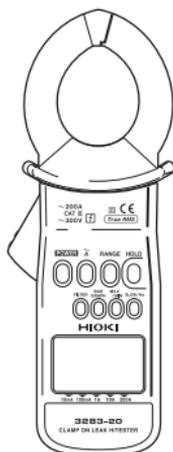
Vielen Dank, dass Sie sich für das 3283-20 Ableitstrom-Multimeter von Hioki entschieden haben. Bitte lesen Sie zunächst dieses Handbuch und bewahren Sie es für spätere Bezugnahme griffbereit auf, um den maximalen Nutzen aus dem Produkt zu ziehen.

Prüfen des Packungsinhalts

Stellen Sie nach dem Erhalt des Instruments und vor seiner Verwendung sicher, dass es während des Transports nicht beschädigt wurde. Wenn Sie eine Beschädigung bemerken oder das Instrument nicht wie den Spezifikationen angegeben funktioniert, wenden Sie sich bitte an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

Stellen Sie sicher, dass die Packung alle zugehörigen Komponenten enthält.

3283-20



9399 Tragetasche



Schlaufe



6LR61 Alkali-Batterie x 1



Bedienungsanleitung



Sicherheitshinweise

Das Instrument wurde in Übereinstimmung mit den IEC 61010 Sicherheitsnormen konstruiert und vor dem Versand gründlichen Sicherheitsprüfungen unterzogen. Sofern Sie allerdings bei der Nutzung des Instruments nicht die Anweisungen dieses Handbuchs beachten, können die integrierten Sicherheitsfunktionen wirkungslos werden.

Lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Instrument verwenden.

GEFAHR



Durch Bedienungsfehler während der Verwendung besteht Verletzungs- oder Todesgefahr und die Gefahr von Sachschäden am Instrument. Stellen Sie sicher, dass Sie die Anweisungen und Sicherheitshinweise im Handbuch verstanden haben, bevor Sie das Instrument verwenden.

WARNUNG



Hinsichtlich der Stromversorgung bestehen Risiken durch elektrischen Schlag, Hitzeentwicklung, Feuer oder Lichtbogenentladungen durch Kurzschlüsse. Sofern das Instrument von nicht mit Strommessgeräten vertrauten Personen eingesetzt werden soll, ist eine Überwachung durch eine mit derartigen Instrumenten vertraute Person erforderlich.

Schutzausrüstung

WARNUNG



Um Stromschläge bei Messungen an stromführenden Leitungen zu vermeiden, ist geeignete isolierende Schutzausrüstung zu tragen und die geltenden Gesetze und Vorschriften sind einzuhalten.

Kennzeichnung

In diesem Handbuch sind der Schweregrad von Risiken und das Gefahrniveau folgendermaßen gekennzeichnet.

 GEFAHR	Kennzeichnet eine unmittelbare Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellt.
 WARNUNG	Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellen kann.
 VORSICHT	Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation, die ein leichtes bis mittleres Verletzungsrisiko für das Bedienpersonal oder die Gefahr eines Sachschadens oder einer Fehlfunktion des Instruments verursachen kann.
WICHTIG	Kennzeichnet eine Information bezüglich der Bedienung des Instruments oder Wartungsaufgaben, mit denen das Bedienpersonal vertraut sein muss.
	Kennzeichnet eine Hochspannungsgefahr. Das Auslassen bestimmter Sicherheitsprüfungen oder die Fehlbedienung des Instruments können Gefahrensituationen verursachen. Es besteht das Risiko von Stromschlägen, Verbrennungen oder sogar Lebensgefahr.
	Kennzeichnet Verbote.
	Kennzeichnet eine Handlung, die durchgeführt werden muss.
*	Verweist auf im Folgenden aufgeführte Informationen.

Symbole an dem Instrument

	Kennzeichnet Warnhinweise und Gefahren. Wenn dieses Symbol auf das Instrument aufgedruckt ist, beachten Sie das entsprechende Thema in der Bedienungsanweisung.
	Kennzeichnet Wechselstrom (AC).
	Kennzeichnet Gleichstrom (DC).
	Weist darauf hin, dass das Instrument an einen spannungsführenden Stromkreis angeschlossen oder davon getrennt werden kann.
	Kennzeichnet eine doppelt isolierte Vorrichtung.

Symbole für Normen

	Kennzeichnet die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) in EU-Mitgliedsländern.
	Kennzeichnet, dass das Instrument den Vorschriften der EG-Richtlinie entspricht.

Bildschirmanzeige

Dieses Instrument verwendet die folgenden Bildschirmanzeigen.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Im folgenden Fall wird eine andere Anzeige gewählt.

OL Kennzeichnet eine Überschreitung des Messbereichs (S. 17)

Andere Kennzeichnungen

HOLD (Fett)	Text auf Tasten und anderen Bedienelementen wird in diesem Dokument in Fettschrift dargestellt.
[]	Bildschirmtext wird in diesem Dokument in eckigen Klammern ([]) dargestellt.

Genauigkeit

Die Messtoleranzen werden in rdg definiert. (Anzeigewert, reading) und dgt. (Auflösung, digit) angegeben, denen die folgenden Bedeutungen zugrunde liegen:

rdg.	(Anzeigewert oder angezeigter Wert) Der aktuell gemessene und auf dem Messinstrument angezeigte Wert.
dgt.	(Auflösung) Die kleinste anzeigbare Einheit auf einem Messinstrument, also der Eingangswert, bei dem auf der digitalen Anzeige eine „1“ als kleinste signifikante Ziffer angezeigt wird.

Messkategorien

Um den sicheren Betrieb von Messinstrumenten zu gewährleisten, werden in IEC 61010 Sicherheitsnormen für unterschiedliche elektrische Umgebungen, die in die als Messkategorien bezeichneten Kategorien CAT II bis CAT IV aufgeteilt wurden, aufgestellt.

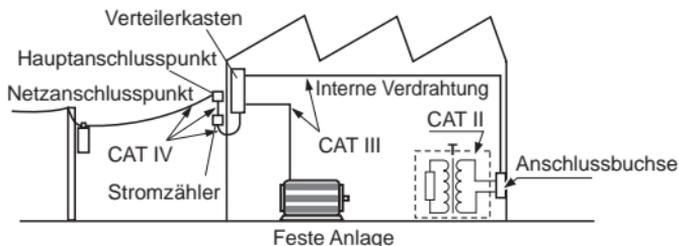
GEFAHR



- Ein Messinstrument in einer Umgebung zu verwenden, die einer höheren Kategorie zugeordnet ist als diejenige, für die das Instrument ausgelegt ist, könnte schwere Unfälle verursachen und ist sorgfältig zu vermeiden.
- Ein nicht kategorisiertes Messinstrument in einer mit den Kategorien CAT II bis CAT IV klassifizierten Umgebung zu verwenden, könnte schwere Unfälle verursachen und ist sorgfältig zu vermeiden.

Dieses Instrument entspricht den Sicherheitsanforderungen für Messinstrumente der Kategorie CAT III 300 V.

- CAT II Direkte Messungen an den Anschlussbuchsen des Primärstromkreises von Geräten, die über ein Netzkabel mit einer Wechselstromsteckdose verbunden sind (Handwerkzeuge, Haushaltsgeräte usw.)
- CAT III Messungen an dem Primärstromkreis von schweren Geräten (festen Anlagen), die direkt mit dem Verteilerkasten verbunden sind, und Zuleitungen vom Verteilerkasten zu Steckdosen.
- CAT IV Messungen des Stromkreises zwischen Netzanlasspunkt und Hauptanschlusspunkt, zum Stromzähler und dem primären Überstromschutz (Verteilerkasten)



Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb

Lesen Sie die folgenden Sicherheitsmaßnahmen, um den sicheren und vollumfänglichen Betrieb des Instruments sicherzustellen.

Prüfen des Instruments vor der Verwendung

Bestätigen Sie, dass das Instrument normal funktioniert, um sicherzustellen, dass keine Schäden während Lagerung oder Transport aufgetreten sind. Wenn Sie eine Beschädigung bemerken, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

Montage

WARNUNG

Wenn das Instrument an nicht geeigneten Orten montiert wird, kann dies Fehlfunktionen des Instruments oder Unfälle verursachen. Vermeiden Sie die folgenden Orte.



- Direkte Sonneneinstrahlung oder hohe Temperatur
- Korrosive oder explosive Gase
- Starkes elektromagnetisches Feld oder elektrostatische Ladung
- Nähe zu Induktionsheizsystemen (z. B. Hochfrequenzinduktionsheizungen oder Induktionskochfelder)
- Mechanische Vibrationsgefährdung
- Wasser, Öl, Chemikalien oder Lösungsmittel
- Hohe Luftfeuchtigkeiten oder Kondenswasser
- Hohe Mengen von Staubpartikeln

Handhabung des Instruments

GEFAHR

- Legen Sie keine Spannung und keinen Strom an, die bzw. der die auf dem Instrument angegebenen Nennwerte oder den in den Spezifikationen genannten Messbereich überschreitet. Anderenfalls kann es zu einer Beschädigung oder Erhitzung des Instruments kommen, die zur Verletzung von Personen führt.
 -  • Der maximale Messstrom variiert mit der Frequenz, und der Strom, der kontinuierlich gemessen werden kann, ist begrenzt. Der Betrieb des Instruments unter diesem Limit wird als Derating bezeichnet. Messen Sie keinen Strom, der die Derating-Kurve übersteigt. Dies kann zu Beschädigung oder Fehlfunktion des Instruments, Feuer oder Verbrennungen aufgrund der Sensorerhitzung führen.
-
- Um Kurzschlüsse und potenziell lebensbedrohliche Gefahren zu vermeiden, die Klemme niemals an einen Stromkreis mit einem Effektivwert von mehr als 300 V Wechselstrom anschließen.
 -  • Das Instrument in jedem Fall an die Sekundärseite von Trennschaltern anschließen. Im Fall eines Kurzschlusses ist diese Seite des Trennschalters durch den Schalter vor dem Kurzschlussstrom geschützt. Die Primärseite von Trennschaltern verfügt über eine hohe Stromkapazität, und ein Kurzschluss kann zur Beschädigung des Instruments oder anderer Geräte führen.

WARNUNG



Um Stromschläge zu vermeiden, halten Sie sich bei Erdungsmessungen an Transformatoren von Hochspannungsgeräten und -kabeln fern. Wenn die Messung schwierig ist, weil sich das Erdungskabel nah an einem exponierten Hochspannungsleiter befindet, ist das Erdungskabel vor der Messung anders zu verlegen.

VORSICHT



- Achten Sie darauf, das Instrument nicht fallen zu lassen oder anderen mechanischen Erschütterungen auszusetzen, da dadurch die Berührungsflächen der Backen beschädigt werden und die Messung beeinträchtigt werden könnte.
- Es dürfen keine Fremdkörper zwischen den Berührungsflächen der Backen platziert und keine Fremdkörper in die Lücken der Backen eingesetzt werden. Dies kann die Leistung des Sensors verschlechtern oder die Klemmleistung beeinträchtigen.

- Stromkreise mit einer überlagerten Gleichstromkomponente können möglicherweise nicht präzise gemessen werden.
- Die **B**-Anzeige leuchtet auf, wenn die verbleibende Batteriekapazität niedrig ist. In diesem Fall ist die Genauigkeit des Instruments nicht garantiert. Batterien sofort austauschen.

Sicherheitsmaßnahmen für den Transport des Instruments

Beim Transport des Instruments ist vorsichtig vorzugehen, um Beschädigungen aufgrund von Vibrationen oder mechanischen Erschütterungen zu vermeiden.

1

Übersicht

1.1 Übersicht und Funktionen

Das 3283-20 ist für Messungen von Strom eines weiten Bereichs an spannungsführenden Stromkreisen vorgesehen, von sehr geringen Ableitströmen bis hin zu Lastströmen von 200 Ampere. Die Backen bestehen aus Material mit hoher magnetischer Permeabilität, um Störungseffekte externer Magnetfelder und Fehler aufgrund der Position des gemessenen Leiters zu verringern und so die Genauigkeit zu erhöhen.

Hohe Empfindlichkeitsbereiche mit 10 mA voller Skalenlänge

Genauere Messungen selbst geringster Ableitströme (Auflösung 10 μ A).

Umfassender Messbereich

Fünf Bereiche in einer vollen Skalenlänge von 10 mA bis 200 A, für Messungen in einem umfassenden Bereich.

Integrierte Mikrocomputer für Multifunktionalität

SLOW, **MAX** und **MIN** sind nur einige der Funktionen dieses kompakten Multimeters.

Anzeige echter Effektivwerte

Enthält Echteffektivwert-Wandler für genaue Messungen, die durch verzerrte Ableitströme nicht beeinträchtigt werden.

Filterfunktionen

Der weit verbreitete Einsatz von Schaltnetzteilen und Geräten mit Wechselrichtertechnologie kann dazu führen, dass Hochfrequenzkomponenten die Schwingungsformen von Ableitströmen überlagern. Die Filterfunktionen ermöglichen

sowohl die Messung von Fehlerströmen, die durch Isolationsfehler verursacht werden, als auch von Ableitströmen, die Hochfrequenzkomponenten einschließen.

Minimale Beeinträchtigungen durch externe Magnetfelder und Leiterposition

Die Backen bestehen aus Material mit hoher magnetischer Permeabilität, was präzise Messungen in der Nähe von Transformatoren, Elektromotoren und anderen Magnetfeldquellen ermöglicht. Außerdem sind Messfehler aufgrund der Kabelposition extrem gering, sodass die Auswirkungen von Fehlerströmen selbst bei Verwendung des Instruments als Differenzstromwandler gering sind und die Messgenauigkeit gut bleibt.

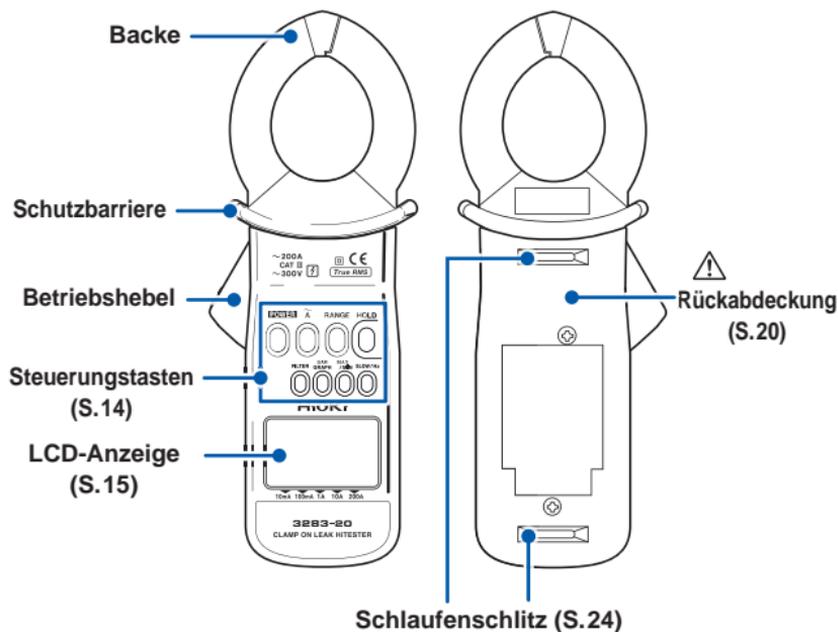
Geringer Stromverbrauch

Nennleistung: 100 mVA

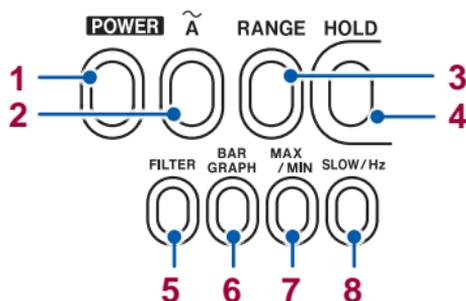
Ca. 40 Stunden durchgehender Betrieb mit einer Schicht-Mangan-Trockenbatterie (6F22)

1.2 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen

Vorder- und Rückseite

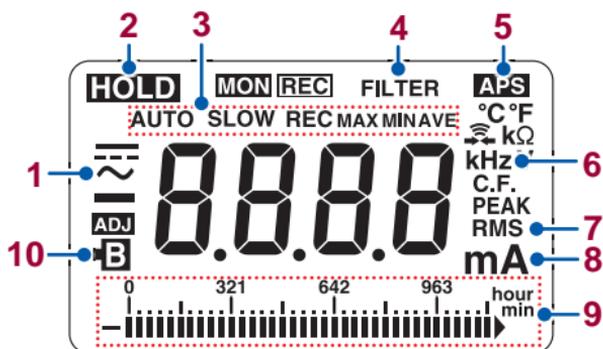


Steuerungstasten



	Taste	Standardfunktion	Einschalten bei gedrückter Taste
1	 POWER- Taste	Schaltet das Instrument ein/aus	–
2	 A~ -Taste	Schaltet die Aufzeichnungsfunktion aus (S.41)	–
3	 RANGE- Taste	Wechselt den Messbereich (S.29)	Deaktiviert den Signalton (S.46)
4	 HOLD- Taste	Schaltet die Datenhaltefunktion ein/aus (S.38)	Deaktiviert die Abschaltautomatik (APS-Funktion) (S.44)
5	 FILTER- Taste	Schaltet die Filterfunktion ein/aus (S.36)	–
6	 BAR GRAPH- Taste	Schaltet die Balkendiagramm-Anzeige ein/aus (S.33)	–
7	 MAX / MIN- Taste	Schaltet die Aufzeichnungsfunktion ein (S.39)	–
8	 SLOW / Hz- Taste	Stellt eine langsamere Anzeigeaktualisierungsrate ein (S.30) Frequenzmessung (S.33)	–

1.3 Anzeige



1	~	Wechselstrommessung (S.25)
2	HOLD	Daten halten (S.38)
	AUTO	Automatische Messbereichswahl ist aktiviert (S.29)
	SLOW	Anzeige wird ca. 1 Mal alle 3 Sekunden aktualisiert (S.30)
3	REC	Aufzeichnungsfunktion ist aktiviert (S.39)
	MAX	Höchstwert (S.39)
	MIN	Tiefstwert (S.39)
	AVE	Mittelwert = (Höchstwert + Tiefstwert)/2 (S.39)
4	FILTER	Filterfunktion ist aktiviert (S.36)
5	APS	Abschaltautomatik ist aktiviert (S.44)
6	Hz	Frequenz (S.33)
7	RMS	Echter Effektivwert (S.26)
8	mA	Strom (A, mA)
	hour	1 Stunde/Segment (Balkendiagramm)
	min	1 Minute/Segment (Balkendiagramm)
9	▶	Anzeige bei Überschreitung des Messbereichs (Balkendiagramm)
10	B	Batterie leer (S.16)

Anzeige der verbleibenden Batterieladung

Wenn das Instrument eingeschaltet wird, leuchten alle LCD-Segmente auf.

Anschließend wird der Modellname angezeigt, und das Balkendiagramm zeigt 1 Sekunde lang die Batterieladung an.

	<p>Balkendiagramm mit neuer Batterie</p>
	<p>Wenn die verbleibende Batterieladung Null ist, wird B angezeigt, und es werden drei Signaltöne ausgegeben.</p> <p>Wenn B angezeigt wird, ist die Genauigkeit des Instruments nicht garantiert.</p>

Ausschalten bei geringer Batterieladung



Wenn die Batteriespannung unter ein bestimmtes Niveau sinkt, nachdem **B** eingeblendet wurde, wird das Instrument automatisch ausgeschaltet, um den internen Speicher zu schützen. Die Anzeigen **[bAtt]** und **[Lo]** werden angezeigt, um dies zu signalisieren.



Wenn diese Anzeigen erscheinen und das Instrument ausgeschaltet wurde, muss die Batterie ausgetauscht werden.

Anzeige bei Überschreitung des Messbereichs



[O.L.] wird angezeigt, wenn der gemessene Strom oder die gemessene Frequenz über der Messgrenze liegt. In diesem Fall ist ein geeigneter Messbereich auszuwählen.

2

Vorbereiten des Instruments

2.1 Ablauf des Messverfahrens

Vor Verwenden des Instruments unbedingt die „Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb“ (S.7) lesen.

Vorbereitung und Anschlüsse

Einsetzen der Batterie. (S.20)

Durchführen der Prüfungen vor Verwendung. (S.23)

(nach Bedarf)
Anbringen der Schlaufe. (S.24)

Messen

Einschalten des Stroms.

Klemmen des zu messenden Leiters.

(nach Bedarf)
Auswählen des Messbereichs. (S.29)
Reduzieren von Störsignalen. (S.36)

Beenden

Ausschalten des Instruments.

2.2 Einlegen oder Austauschen der Batterie

Vor der ersten Verwendung des Instruments ist eine Schicht-Alkali-Batterie (6LR61) oder Mangan-Trockenbatterie (6F22) einzulegen. Außerdem ist vor dem Beginn einer Messung sicherzustellen, dass die Batterie noch über ausreichende Kapazität verfügt. Ist dies nicht der Fall, muss die Batterie ausgetauscht werden.

WARNUNG



- Die Batterie kann explodieren, wenn sie falsch behandelt wird. Nicht kurzschließen, aufladen, zerlegen oder ins Feuer werfen.



- Um Stromschläge zu vermeiden, vor dem Austauschen der Batterie die Backen vom Messobjekt nehmen und die Rückabdeckung entfernen.
- Nach dem Austausch der Batterie die Rückabdeckung mit den zugehörigen Schrauben wieder befestigen, bevor das Instrument verwendet wird.
- Es dürfen nur die mitgelieferten Schrauben verwendet werden, um die Rückabdeckung zu befestigen, um Beschädigungen des Geräts oder Stromschläge zu vermeiden. Wenn die Schrauben verloren gehen oder beschädigt werden, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.
- Batterien gemäß den lokal gültigen Vorschriften handhaben und entsorgen.

VORSICHT

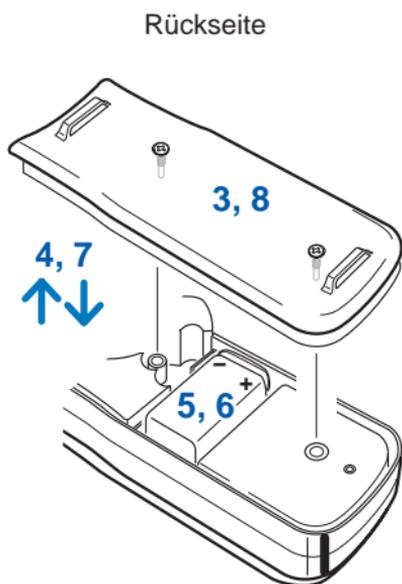
Die folgenden Anweisungen beachten, um einen Abfall der Batterieleistung oder ein Auslaufen der Batterie zu vermeiden.

- Auf die Polaritätsmarkierungen „+“ und „-“ achten und die Batterie nicht falsch herum einlegen.
- Die Batterie nicht über ihr Verfallsdatum hinaus verwenden.
- Leere Batterien nicht im Instrument belassen.
- Leere Batterien nur durch Batterien des angegebenen Typs ersetzen.
- Wenn das Instrument über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird, die Batterie herausnehmen und aufbewahren.



Die Schrauben der Rückabdeckung nicht zu fest anziehen, um Beschädigungen des Instruments zu vermeiden. Es wird ein Anzugsmoment von ca. 0,5 N•m empfohlen.

- Wenn **B** angezeigt wird, ist die Batterie entladen und die Messgenauigkeit nicht mehr garantiert. Die Batterie möglichst bald austauschen.
- Vor dem Austauschen der Batterie muss das Instrument ausgeschaltet werden.
- Beim Einlegen der neuen Batterie ist darauf zu achten, dass die Druckknopf-Batteriekontakte ordnungsgemäß an die Batterie angeschlossen werden. Wenn ein Kontakt lose ist, ist ein sicherer Anschluss herzustellen. Wenn die Batterie nicht sicher angeschlossen ist, lässt sich das Instrument möglicherweise nicht einschalten oder es schaltet sich während des Einsatzes ab.



- 1 Folgendes vorbereiten:**
 - Eine Schicht-Alkali-Batterie (6LR61) oder Mangan-Trockenbatterie (6F22)
 - Kreuzschlitzschraubendreher
- 2 Das Instrument ausschalten.**
- 3 Die beiden Befestigungsschrauben der Rückabdeckung mit einem Kreuzschlitzschraubendreher lösen.**
- 4 Die Rückabdeckung entfernen.**
- 5 Die alte Batterie herausnehmen und dabei nicht an den Kabeln der Druckknopf-Batteriekontakte ziehen.**
- 6 Die neue Batterie an die Druckknopf-Batteriekontakte anschließen. Dabei auf die richtige Polarität achten.**
- 7 Die Rückabdeckung wieder aufsetzen.**
- 8 Die Befestigungsschrauben anziehen, um die Rückabdeckung zu fixieren.**

2.3 Prüfung vor Verwendung

Vor dem ersten Einsatz des Instruments sollten Sie es sorgfältig prüfen, um sicherzustellen, dass keine Schäden während des Transports aufgetreten sind. Bei offensichtlichen Schäden oder wenn das Gerät nicht spezifikationsgemäß funktioniert, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

Prüfung des äußeren Erscheinungsbildes

Prüfpunkt	Aktivität
<ul style="list-style-type: none"> • Brüche oder Risse im Gehäuse des Instruments? • Liegen interne Stromkreise frei? 	<p>Sichtprüfen.</p> <p>Wenn ein solcher Schaden vorliegt, misst das Instrument nicht ordnungsgemäß. Das Gerät darf in diesem Fall nicht verwendet werden. Es muss zuerst repariert werden.</p>

Prüfung beim Einschalten

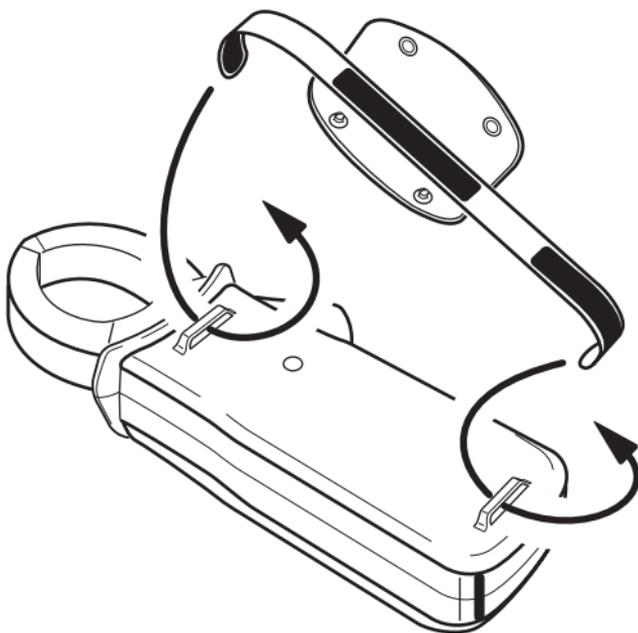
Prüfpunkt	Aktivität
Ausreichende verbleibende Batterieladung?	<p>Wenn B auf der linken Seite der LCD-Anzeige leuchtet oder das Instrument kurz nach dem Einschalten wieder ausgeschaltet wird, ist die Messgenauigkeit nicht garantiert, und die Batterie muss unmittelbar durch eine neue Batterie ersetzt werden (S.20).</p>
Werden alle LCD-Segmente angezeigt?	<p>Alle LCD-Segmente sollten leuchten (S.15).</p> <p>Wenn eines der Segmente nicht erscheint, muss das Instrument repariert werden.</p>

2.4 Anbringen der Schlaufe

Die mitgelieferte Schlaufe wird an den Schlaufenschlitzen auf der Rückseite des Instruments befestigt. So wird das unbeabsichtigte Fallenlassen des Instruments verhindert.

VORSICHT

Die Schlaufe muss sicher angebracht werden, indem sie durch die Schlitze auf der Rückseite des Instruments gezogen wird. Wenn die Schlaufe nicht sicher angebracht ist, kann das Instrument fallen gelassen und so beschädigt werden.



3

Durchführen von Messungen

3.1 Messung von Ableitstrom

 **GEFAHR**



Um Stromschläge zu vermeiden, während des Gebrauchs keine Teile hinter der Schutzbarriere berühren (S.13).

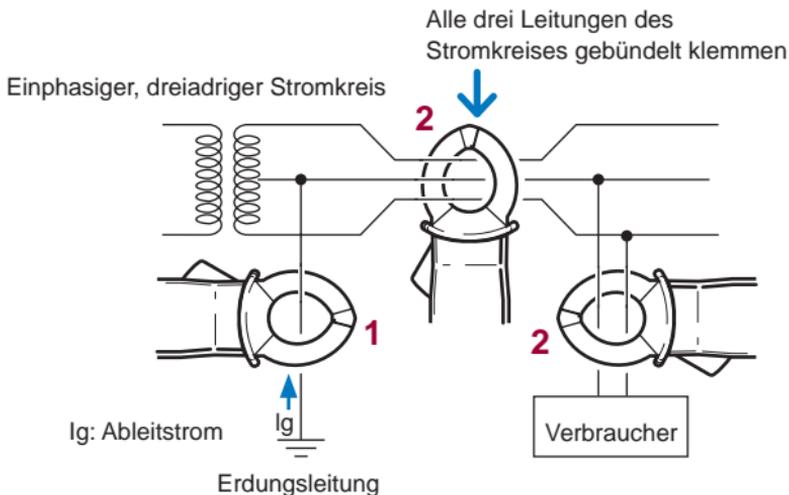
1

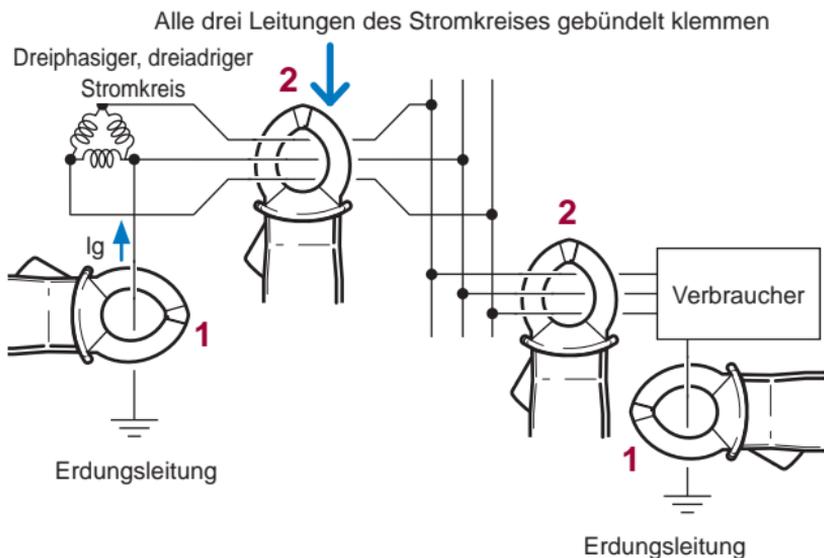


2 Den Leiter in der Mitte der Zange klemmen.

Um die Erdungsleitung eines Stromkreises zu messen, nur die Erdungsleitung klemmen. (Siehe 1 in der Abbildung)

Um alle Leitungen eines Stromkreises zu messen, alle Leitungen gebündelt klemmen. (Siehe 2 in der Abbildung)





- Um einen einphasigen, zweiadrigen Stromkreis zu messen, beide Leitungen des Stromkreises zusammen klemmen.
- Um einen dreiphasigen, dreiadrigen Stromkreis zu messen, alle drei Leitungen des Stromkreises gebündelt klemmen.
- Um einen dreiphasigen, vieradrigen Stromkreis zu messen, alle vier Leitungen des Stromkreises gebündelt klemmen. Sollte dies nicht möglich sein, die Messung an der Erdungsleitung der Ausrüstung vornehmen.



Der Effektivwert (RMS) des Ableitstroms wird auf der Digitalanzeige angezeigt.

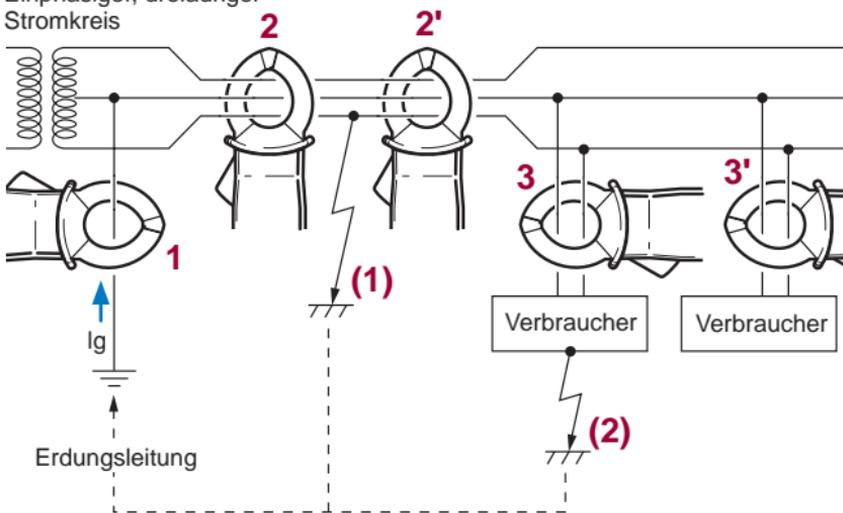
- Keinen Eingangsstrom anlegen, der die maximale kontinuierliche Stromzufuhr des aktuellen Bereichs überschreitet.
- In den folgenden Fällen ist die Messung möglicherweise nicht präzise.
 - (1) Wenn Strom mit hohen Werten (ca. 100 A) durch eine Stromleitung in der Nähe fließt.
 - (2) Wenn das Instrument zur Messung von Schwingungsformen an der Sekundärseite eines Wechselrichters oder anderer spezieller Schwingungsformen verwendet wird.
 - (3) Wenn die Backen nicht vollständig geschlossen sind.
Wenn die Leitungen einen großen Umfang haben, beispielsweise beim Klemmen einer dreiadrigen Leitung, ist immer sicherzustellen, dass die Backen vollständig geschlossen sind. Wenn die Backen nicht vollständig geschlossen sind, treten Messfehler auf, und die Genauigkeit kann nicht garantiert werden.
- Es kann ein Wert von mehreren zehn Ampere angezeigt werden, wenn die Backen geöffnet oder geschlossen sind oder der Strombereich geändert wird; dies ist jedoch kein Fehler. Warten Sie einen Moment, bis die Anzeige auf null zurückgesetzt wird. Die Messung kann auch begonnen werden, bevor die Anzeige auf null zurückgesetzt wird – es sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten.
- In kalten Bereichen wird die Anzeige möglicherweise nicht auf null zurückgesetzt, wenn die Backen vom Leiter gelöst werden. Dies hat keine Auswirkungen auf die Genauigkeit, sofern Strom größer oder gleich 1 mA gemessen wird (Untergrenze des garantierten Genauigkeitsbereichs).
- Das Instrument ist auf die Messung elektrischer Leitungen von bis zu CAT III 300 V (Spannung gegen Erde) ausgelegt. Im seltenen Fall einer dreiphasigen, drei- oder vieradrigen Leitung oder einer ähnlichen Leitung, deren Neutralpunkt geerdet ist („Y“- oder Sternverbindung), kann das Instrument für Leitungen von bis zu 500 V Leitungsspannung (ca. 289 V Spannung gegen Erde) verwendet werden – dies gilt jedoch ausschließlich für einen solchen Fall.

Lokalisieren von Isolationsfehlern

Bei einem Transformator zunächst die Erdungsleitung messen, um den gesamten Ableitstrom im Stromkreis zu ermitteln (siehe **1** in der Abbildung), dann anhand der Varianz im Ableitstrom das Vorhandensein oder die Abwesenheit von Fehlern diagnostizieren. Wird festgestellt, dass ein Fehler vorhanden ist, diesen mithilfe der gebündelten Messung aller Leitungen lokalisieren. Dabei bei der Stromquelle beginnen und in Richtung der Last fortfahren.

- Beispiel: Bei (**1**) in der Abbildung ist ein Isolationsfehler der Verkabelung aufgetreten. Der Fehlerstrom kann mit gebündelter Messung bei Position **2** ermittelt werden, nicht aber bei Position **2'**.
- Beispiel: Bei (**2**) in der Abbildung ist ein Isolationsfehler der Verbraucher aufgetreten. Der Fehlerstrom kann mit gebündelter Messung bei Position **3** ermittelt werden, nicht aber bei Position **3'**.
- Um intermittierenden Fehlerstrom zu ermitteln (tritt nur auf, wenn ein bestimmter Verbraucher betrieben wird), ist der Einsatz eines Speicherrekorders hilfreich.

Einphasiger, dreidriger Stromkreis



Auswählen des Messbereichs

Der Messbereich kann automatisch oder manuell ausgewählt werden.

- Automatische Messbereichswahl Der optimale Bereich für die Messwerte wird automatisch festgelegt.
- Manuelle Messbereichswahl Ein bestimmter Messbereich wird manuell festgelegt.

Für die Frequenzanzeige ist nur die automatische Messbereichswahl verfügbar.

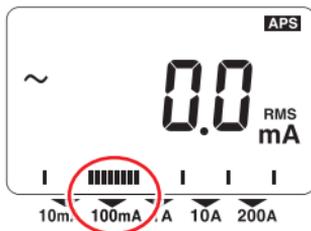
Automatische Messbereichswahl



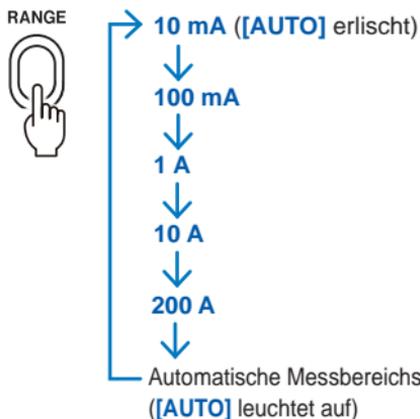
Beim Einschalten des Instruments beginnt die Messung mit automatischer Messbereichswahl.

[AUTO] erscheint (ursprüngliche Einstellung)

Manuelle Messbereichswahl



Über dem aktuell ausgewählten Bereich erscheinen Balken. In der obigen Abbildung ist der 100-mA-Bereich ausgewählt.

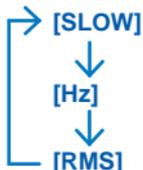


Einstellen einer langsameren Anzeigek aktualisierungsrate (SLOW)

Wenn der angezeigte Stromwert sich sehr schnell ändert und nur schwer abzulesen ist, kann mit der **SLOW/Hz**-Taste eine langsamere Aktualisierungsrate (ca. 1 Mal/3 Sek.) eingestellt werden, damit der Wert einfacher zu lesen ist.



SLOW/Hz



- Wird [Hz] oder [RMS] eingestellt, so kehrt die Anzeige zur normalen Aktualisierungsrate zurück.
- Für die Frequenzanzeige kann die Aktualisierungsrate nicht geändert werden.

Einstellen einer schnelleren Anzeigeaktualisierungsrate (FAST)

Die Anzeigeaktualisierung kann auf eine schnellere Rate von ca. 4 Mal pro Sekunde eingestellt werden. Dies ist beispielsweise hilfreich, um Lastströme mit starken Schwankungen u. Ä. zu messen.

NORMAL



FAST

(Kurze Einblendung, wenn die ~-Taste gedrückt wird)



Wenn zur [SLOW]-Anzeige gewechselt wird, während das Instrument auf FAST eingestellt ist, wird die Anzeigeaktualisierungsrate auf dieselbe Geschwindigkeit wie [NORMAL] eingestellt (ca. 2 Mal/Sek.).

Messung eines stark schwankenden Laststroms

Zunächst die Anzeigeaktualisierungsrate auf FAST einstellen und mit der **RANGE**-Taste den geeigneten Messbereich einstellen. Anschließend die Messung durchführen.

NORMAL



1



Zweimal
nacheinander
drücken



FAST

(Kurze Einblendung, wenn die
~**A**-Taste gedrückt wird)



2

RANGE



Auf einen festen Strombereich
einstellen.

- Wenn die Stärke des zu messenden Stroms unbekannt ist, den 200-A-Bereich auswählen.
- Messungen können einfacher genommen werden, wenn die Aufzeichnungsfunktion zum Beibehalten des Höchstwerts verwendet wird (S. 39).

Anzeigen eines Balkendiagramms (BAR GRAPH)

Der Strombereich kann als Balkendiagramm angezeigt werden. Das Balkendiagramm zeigt den Effektivwert des gemessenen Stroms an.

Die Aktualisierungsrate des Balkendiagramms ist SCHNELL (ca. 4 Mal/Sek.).

Strombereichsanzeige



Balkendiagrammanzeige



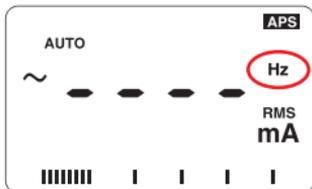
Das blinkende Segment im Balkendiagramm gibt den Skalenendwert an.

Anzeigen der Frequenz (Hz)



Wenn [SLOW] angezeigt wird:





Die Frequenz des gemessenen Stroms wird angezeigt.

Wenn kein Eingang in das Instrument vorliegt oder die Frequenz unter 30 Hz liegt, wird „----“ angezeigt.

- Wenn unter den folgenden Bedingungen Messungen durchgeführt werden, die Filterfunktion aktivieren (S.36).
 - (1) Wenn aufgrund von Störsignalen bedeutungslose Daten angezeigt werden.
 - (2) Wenn das Instrument zur Messung von Schwingungsformen an der Sekundärseite eines Wechselrichters oder anderer spezieller Schwingungsformen verwendet wird.
- In den folgenden Fällen kann das Instrument möglicherweise keine Messungen durchführen.
 - (1) Wenn der Eingangsstrom 1/10 oder weniger des Strombereichs (Skalenendwert) beträgt.
 - (2) Bei der Messung von Hochfrequenzen mit aktivierter Filterfunktion.
- Der Frequenzbereich wird automatisch eingestellt. Wird die **RANGE**-Taste gedrückt, wird nur der Strombereich geändert.

Messung von Laststrom

Um Laststrom zu messen, nur eine Leitung des Leiters klemmen. Die Messung ist nicht möglich, wenn beide Leitungen eines einphasigen Kabels oder alle drei Leitungen eines dreiphasigen Kabels geklemmt werden.



- Das Instrument kann bestimmte spezielle Schwingungsformen, beispielsweise an der Sekundärseite eines Wechselrichters, möglicherweise nicht messen.
- Je nach der Stärke und Frequenz des Eingangsstroms kann Resonanz dazu führen, dass von der Zange ein Ton zu hören ist; dies hat jedoch keine Auswirkungen auf die Messung.
- Wenn die Stärke des Eingangsstroms unbekannt ist, die Filterfunktion deaktivieren und die Messung mit automatischer Messbereichswahl oder dem 200-A-Bereich beginnen.

3.2 Reduzieren von Störsignalen (Filterfunktion – FILTER)

Der weit verbreitete Einsatz von Schaltnetzteilen und Geräten mit Wechselrichtertechnologie kann dazu führen, dass Hochfrequenzkomponenten die Schwingungsformen von Ableitströmen überlagern. Mit der Filterfunktion können unerwünschte Hochfrequenzkomponenten eliminiert werden.

FILTER AUS



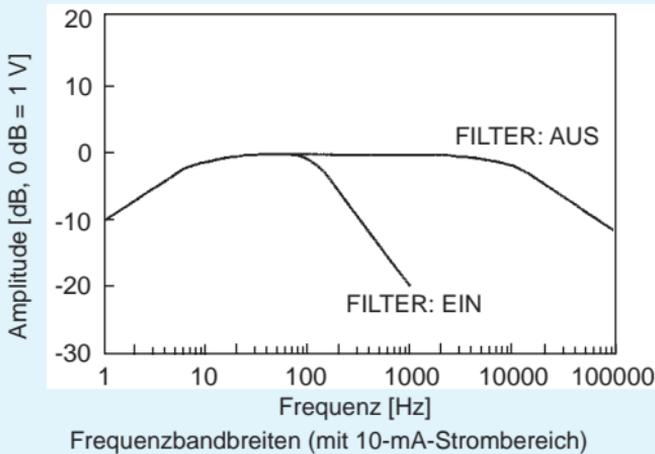
FILTER



FILTER EIN



Die Frequenzbandbreite ist bei aktivierter Filterfunktion auf ca. 180 Hz (-3 dB) beschränkt, vergleichbar mit der Frequenzbandbreite eines herkömmlichen Fehlerstromschutzschalters. Es wird empfohlen, für Betriebsanalysen von Fehlerstromschutzschaltern die Filterfunktion zu verwenden.



3.3 Halten von Daten (Datenhaltefunktion – HOLD)

Mit dieser Funktion können die angezeigten Daten zum einfachen Ablesen eingefroren (gehalten) werden.

HOLD AUS



HOLD EIN



3.4 Prüfen von Höchst-, Tiefst- und Mittelwerten (Aufzeichnungsfunktion – REC)

Mit der Aufzeichnungsfunktion können der Höchst- und Tiefstwert der Messung, der Mittelwert aus Höchst- und Tiefstwert oder der Momentanwert angezeigt werden.



1

RANGE



Strombereich auswählen.

2

MAX / MIN



Die **MAX/MIN**-Taste drücken, während Strom gemessen wird.

Der Höchst-, Tiefst-, Mittel- oder Momentanwert für den Zeitraum zwischen dem Drücken der **MAX/MIN**-Taste und dem aktuellen Moment wird angezeigt. Die übrigen Daten werden im internen Speicher beibehalten. (**[REC]** blinkt)

[MAX]-, [MIN]- und [AVE]-Anzeigen	Angezeigter Messwert
[MAX]	Höchstwert
[MIN]	Tiefstwert
[AVE]	Mittelwert = (Höchstwert + Tiefstwert)/2
Keine	Momentanwerte

- Wird die **MAX/MIN**-Taste während der automatischen Messbereichswahl (**[AUTO]**) gedrückt, wird der aktuelle Bereich fest eingestellt.
- Bei Verwendung der Aufzeichnungsfunktion wird die Abschaltautomatik automatisch deaktiviert.

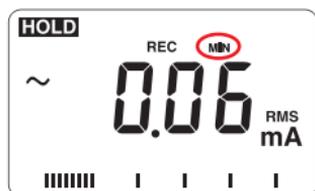


3

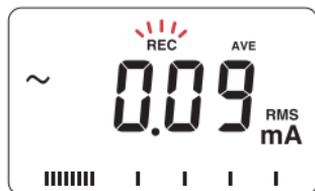


Aufzeichnungsfunktion stoppen.

(**[HOLD]** leuchtet, **[REC]** leuchtet auf)



4



5



Aufzeichnungsfunktion wieder aktivieren.

(**[HOLD]** erlischt, **[REC]** blinkt)

Ausschalten der Aufzeichnungsfunktion

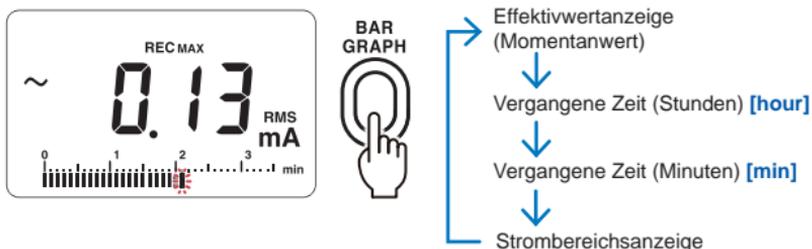


Der Höchst-, Tiefst- oder Mittelwert wird nicht mehr angezeigt. (**REC** erlischt)

- Die vergangene Zeit wird nicht gezählt, solange **HOLD** durchgehend leuchtet.
- In diesem Modus können kurzzeitige Leistungsabfälle und Leistungsspitzen nicht erkannt werden.
- Wenn das Instrument ausgeschaltet wird, werden Höchst-, Tiefst- oder Mittelwert nicht mehr angezeigt.
- Wie lange die Aufzeichnungsfunktion verwendet werden kann, hängt von der verbleibenden Batteriekapazität ab. Soll die Funktion über einen längeren Zeitraum verwendet werden, eine neue Schicht-Alkali-Batterie (6LR61) verwenden.
- Die niedrigste anzeigbare Frequenz ist 30,0 Hz.
- Wird der Leiter nach dem Aktivieren der Aufzeichnungsfunktion geklemmt, liegt kein Eingang in das Instrument vor, und der Tiefstwert beträgt Null. Um dies zu vermeiden, sollte der Leiter geklemmt werden, bevor die **MAX/MIN**-Taste zum Aktivieren der Aufzeichnungsfunktion gedrückt wird.
- Werden die Backen vom Leiter genommen, wenn die Aufzeichnungsfunktion noch aktiviert ist, liegt kein Eingang in das Instrument mehr vor, und der Tiefstwert beträgt Null. Um dies zu vermeiden, sollte die Aufzeichnungsfunktion mit der **HOLD**-Taste gestoppt werden, bevor die Backen vom Objekt genommen werden.

Balkendiagrammanzeigen (BAR GRAPH)

Das Balkendiagramm kann verschiedene Daten anzeigen.



Wenn eine der Anzeigen für vergangene Zeit eingestellt wird, blinkt ein Segment im Balkendiagramm, um die Zeit anzuzeigen, die vergangen ist, seit die **MAX/MIN**-Taste zuletzt gedrückt wurde.

Wenn [min] am rechten Ende des Balkendiagramms angezeigt wird:

1 Segment des Balkendiagramms steht für 1 Minute. Das Segment für die derzeit laufende Minute blinkt. Wenn die Minute vergangen ist, blinkt das Segment nicht mehr und leuchtet stattdessen durchgehend. Die Segmente des Balkendiagramms durchlaufen dieses Verhalten nacheinander von links nach rechts. Wenn alle Segmente des Balkendiagramms durchgehend leuchten, sind 30 Minuten vergangen. Danach blinken die Segmente erneut nacheinander von links nach rechts, um die laufende Minute anzuzeigen; diesmal erlischt das blinkende Segment jedoch, wenn die Minute vergangen ist.

Wenn die Segmente auf der linken Seite des blinkenden Segments durchgehend leuchten:



Die Anzahl der durchgehend leuchtenden Segmente steht für die vergangene Zeit in Minuten (0 bis 29).

Im Beispiel ist auf der Anzeige vergangene Zeit = 20 Minuten zu sehen.

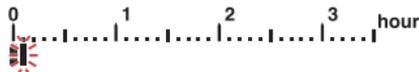
Wenn die Segmente auf der rechten Seite des blinkenden Segments durchgehend leuchten:



Die Anzahl der erloschenen Segmente steht für die vergangene Zeit (+30) in Minuten (30 bis 59).

Im Beispiel ist auf der Anzeige vergangene Zeit = 50 Minuten zu sehen.

Wenn [hour] am rechten Ende des Balkendiagramms angezeigt wird:



1 Segment des Balkendiagramms steht für 1 Stunde. Es können bis zu 59 Stunden vergangene Zeit angezeigt werden.

Im Beispiel ist auf der Anzeige vergangene Zeit = 1 Stunde 40 Minuten zu sehen.



3.5 Einschränken des Stromverbrauchs der Batterie (Abschaltautomatik– APS)

Mit dieser Funktion kann der Stromverbrauch der Batterie eingeschränkt werden. Das Instrument wird nach 10 Minuten Inaktivität automatisch ausgeschaltet.

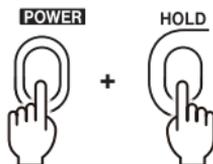
Die Abschaltautomatik wird werkseitig aktiviert (ursprüngliche Einstellung). (**APS** leuchtet auf)

Wenn die Abschaltautomatik aktiviert ist, blinkt **APS** auf der LCD-Anzeige, und ein Signalton warnt den Benutzer, dass das Instrument in 30 Sekunden automatisch ausgeschaltet wird. Um das Instrument weiter zu verwenden, eine beliebige Taste außer der **POWER**-Taste drücken. Auch in diesem Fall wird das Instrument jedoch nach 10 weiteren Minuten automatisch ausgeschaltet, wenn innerhalb dieses Zeitraums erneut keine Aktivität stattfindet.

- Wenn das Instrument über einen längeren Zeitraum durchgehend verwendet wird, sollte die Abschaltautomatik zu Beginn deaktiviert werden.
- Das Verwenden der Aufzeichnungsfunktion deaktiviert die Abschaltautomatik.

Deaktivieren der Abschaltautomatik

Das Instrument ausschalten, falls es eingeschaltet ist.



Gleichzeitig drücken

Wenn das Instrument wieder eingeschaltet wird, ertönt der Signalton zweimal, und die Abschaltautomatik wird deaktiviert.

(**APS** erlischt)

Die Abschaltautomatik wird deaktiviert, bis das Instrument ausgeschaltet wird.

Dies ist besonders zu beachten, wenn der Batterieladestand niedrig ist.

3.6 Deaktivieren des Signaltons

Der Signalton wird werkseitig aktiviert (ursprüngliche Einstellung). Um diese Einstellung zu ändern, muss das Instrument zunächst ausgeschaltet werden.



Wenn das Instrument wieder eingeschaltet wird, ertönt der Signalton zweimal. Anschließend wird er deaktiviert.

Der Signalton wird deaktiviert, bis das Instrument ausgeschaltet wird.

rdg. (Anzeigewert oder angezeigter Wert)

Der aktuell gemessene und auf dem Messinstrument angezeigte Wert.

dgt. (Auflösung)

Die kleinste anzeigbare Einheit auf einem Messinstrument, also der Eingangswert, bei dem auf der digitalen Anzeige eine „1“ als kleinste signifikante Ziffer angezeigt wird.

4.1 Messungsspezifikationen

Bedingungen der garantierten Genauigkeit	Genauigkeitsgaranziezeitraum:	1 Jahr
	Genauigkeitsgaranziezeitraum nach von Hioki durchgeführter Einstellung:	1 Jahr
	Anzahl an Klemmbewegungen (Öffnen/Schließen) der Backen:	Bis zu 10.000
	Temperatur und Luftfeuchtigkeit für Genauigkeitsgarantie:	23°C±5°C, 80% RH oder weniger
	Anzeige für niedrige Batterieladung B darf nicht leuchten.	
Durchmesser messbarer Leiter	Max. ϕ 40 mm	

Wechselstrom: A rms (echter Effektivwert wird angezeigt)

Bereich (Genauigkeitsbereich)	Auflösung	Genauigkeit	Max. zulässige Strommenge
10,00 mA (1,00 mA bis 10,00 mA)	0,01 mA	FILTER AUS: 45 Hz bis 66 Hz: ±1,0% rdg. ±5 dgt.	20 A AC effektiv, kontinuierlich (S.52)
100,0 mA (10,0 mA bis 100,0 mA)	0,1 mA	40 Hz bis 45 Hz, 66 Hz bis 2 kHz: ±2,0% rdg. ±5 dgt.	
1,000 A (0,100 A bis 1,000 A)	0,001 A	FILTER EIN: 50 Hz bis 60 Hz: ±1,5% rdg. ±5 dgt.	
10,00 A (1,00 A bis 10,00 A)	0,01 A	FILTER AUS: 45 Hz bis 66 Hz: ±1,5% rdg. ±5 dgt.	200 A AC effektiv, kontinuierlich (S.52)
200,0 A (10,0 A bis 200,0 A)	0,1 A	40 Hz bis 45 Hz, 66 Hz bis 2 kHz: ±2,0% rdg. ±5 dgt. FILTER EIN: 50 Hz bis 60 Hz: ±2,0% rdg. ±5 dgt.	

Wirkung der Leiterposition

Innerhalb ±0,1% rdg. (für jede Position relativ zur Mitte der Zange und Stromstärke unter 100 A)
Innerhalb ±0,5% rdg. (bei Stromstärke 100 A oder höher)

Auswirkungen von externen Magnetfeldern

Äquivalent von 5 mA, max. 7,5 mA, bei externem Magnetfeld von 400 A/m AC

Max. Nennspannung gegen Erde

300 V AC (Messkategorie III)
Voraussichtliche transiente Überspannung: 4000 V

Frequenz Hz

Bereich (Genauigkeitsbereich)	Auflösung	Genauigkeit
100,0 Hz (30,0 Hz bis 99,9 Hz)	0,1 Hz	$\pm 0,3\%$ rdg. ± 1 dgt.
1000 Hz (95 Hz bis 1000 Hz)	1 Hz	$\pm 1,0\%$ rdg. ± 1 dgt.

Der Frequenzbereich wird automatisch eingestellt. Wird im Frequenzanzeigemodus die **RANGE**-Taste gedrückt, wird nur der Strombereich geändert.

4.2 Allgemeine Spezifikationen

Hilfsfunktionen

Aufnahme	Höchstwert ([MAX]), Tiefstwert ([MIN]) und Mittelwert ([AVE]) für Wechselstrom- und Frequenzmessungen anzeigbar
Datenhaltefunktion	Friert die Anzeige ein
Abschaltautomatik	Ausgabe von Signaltönen und automatisches Abschalten des Instruments ca. 10 Minuten nach dem letzten Tastendruck (Abschalten kann verzögert oder deaktiviert werden)
Abschaltautomatik bei geringer Batteriespannung	Wenn die Batteriespannung unter ein gewisses Niveau sinkt, schaltet diese Funktion das Instrument ab, um Fehlfunktionen zu vermeiden.
Signalton	EIN/AUS

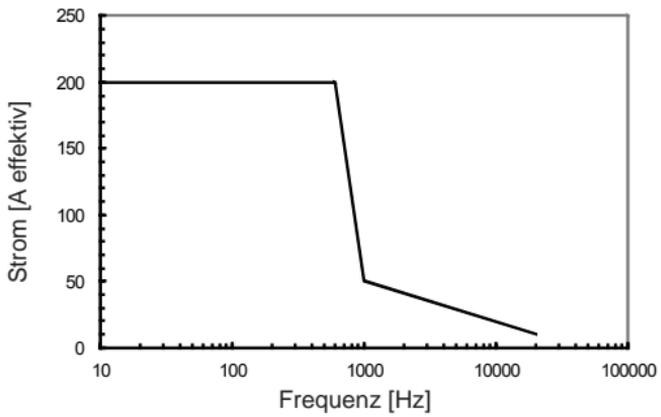
LCD-Anzeige

Digitalanzeige	2000 Zählungen, Werte kleiner oder gleich 5 Zählungen werden mit einer Null angezeigt
-----------------------	---

Balkendiagrammanzeige	35 Segmente Auswahl zwischen Bereichsanzeige und Effektivwertanzeige möglich
Anzeige bei Überschreitung des Messbereichs	[O.L.] -Anzeige (7 Segmente); Balkendiagrammanzeige ▶
Warnung geringe Batterieladung	[B] (Diese Anzeige erscheint, wenn die Batterieladung gering ist. In diesem Fall ist die Messgenauigkeit nicht garantiert.)
Abschaltautomatik bei geringer Batterieladung	[bAtt] → [Lo] wird angezeigt (7 Segmente), anschließend wird das Instrument ausgeschaltet
Datenhalteanzeige	HOLD
Abschaltautomatik-Anzeige	APS
Andere Funktionen	
Filterfunktionen	EIN: 180 Hz \pm 30 Hz (-3 dB) / AUS
Aktualisierungsrate der Anzeige	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalanzeige <ul style="list-style-type: none"> NORMAL 500 ms \pm25 ms (ca. 2 Mal/Sek.) SLOW 3 s \pm 0,15 s (ca. 1 Mal/3 Sek.) FAST 250 ms \pm12,5 ms (ca. 4 Mal/Sek.) • Balkendiagrammanzeige 250 ms \pm12,5 ms (ca. 4 Mal/Sek.)
Display-Reaktionszeit	Für Wechselstrom und Frequenz: 2,2 s oder weniger
Messbereichswahl	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselstrom: automatische oder manuelle (feste) Messbereichswahl möglich • Frequenz: Automatische Messbereichswahl
Dynamische Stromkreiseigenschaften (Scheitelfaktor)	max. 2,5 (max. 1,5 bei 200-A-Bereich)

Dielektrische Widerstandsspannung	Zwischen Backen und Handgerät: 4,29 kV AC/min
Isolationswiderstand	Zwischen Backen und Schaltkreisen: 630 k Ω oder höher
Betriebsumgebung	Innenräume, Verschmutzungsgrad 2, Höhe bis zu 2000 m ü. NN
Normen	Sicherheit: EN61010 EMC: EN61326
Staubdicht, wasserdicht	IP40 (EN60529)
Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit	0°C bis 40°C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Temperatureigenschaften	Im Bereich von 0°C bis 40°C: 0,05 x Genauigkeitsspezifikationen/°C
Lagertemperatur	-10°C bis 50°C (nicht kondensierend)
Stromversorgung	1 x Schicht-Alkali-Batterie (6LR61) oder 1 x Schicht-Mangan-Trockenbatterie (6F22) Geregelte Versorgungsspannung: 9 V
Max. geregelte Leistung	100 mVA
Durchgängige Betriebsdauer	Ca. 40 Stunden (wenn nicht geladen und bei Verwendung mit einer Schicht-Mangan- Trockenbatterie (6F22))
Abmessungen	Ca. 62 mm x 225 mm x 39 mm (B x H x T)
Gewicht	Ca. 400 g (ohne Batterie)
Produktgarantiezeit- raum	3 Jahre
Zubehör	Siehe „Prüfen des Packungsinhalts“ (S.1).

Frequenzabhängige Derating-Eigenschaften



WARNUNG



Das Berühren der Hochspannungspunkte im Instrumentinneren ist äußerst gefährlich.

Es ist Kunden nicht gestattet, das Instrument zu modifizieren, zu zerlegen oder zu reparieren. Ein Zuwiderhandeln kann Feuer, elektrische Schläge oder Verletzungen verursachen.

5.1 Reparatur, Inspektion und Reinigung

Kalibrierung des Instruments

Wie oft das Instrument kalibriert werden muss, hängt von den Betriebsbedingungen und der Betriebsumgebung ab. Legen Sie ein für Ihre Betriebsbedingungen und Ihre Betriebsumgebung geeignetes Kalibrierungsintervall fest, und fordern Sie Kalibrierung durch Hioki an.

Reinigung

VORSICHT



Wenn sich Fremdkörper zwischen den Spitzen der Backen befinden, dürfen diese nicht durch gewaltsames Öffnen/ Schließen der Backen entfernt werden. Den Fremdkörper stattdessen mit einem weichen Pinsel o. Ä. entfernen.

Fremdkörper müssen entfernt werden, da Messungen anderenfalls nicht genau sind. Wenn die Backen durch Fremdkörper oder anderweitig verformt wurden, sind Messungen ebenfalls nicht genau. Wenn die Backen verformt sind, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

- Um das Instrument zu reinigen, vorsichtig mit einem weichen Tuch und Wasser oder einem neutralen Reinigungsmittel abwischen.
- Den Anzeigebereich vorsichtig mit einem weichen, trockenen Tuch abwischen.

WICHTIG

Niemals Lösungsmittel mit Benzol, Alkohol, Aceton, Äther, Keton, Verdünner oder Benzin verwenden, um das Instrument zu reinigen. Diese Mittel können Verformungen und Verfärbungen verursachen.

Entsorgen des Instruments

Das Instrument gemäß den lokal gültigen Vorschriften entsorgen.

5.2 Fehlerbehebung

Wenn ein Problem mit dem Instrument auftritt, zunächst gemäß der „Checkliste Fehlerbehebung“ unten vorgehen. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

Checkliste Fehlerbehebung

Problem	Ursache	Lösung
Instrument lässt sich nicht einschalten Instrument schaltet sich während des Betriebs ab	Die Batterie ist möglicherweise leer oder beinahe leer.	Batterie durch eine neue Batterie ersetzen (S.20).
	Die Druckknopf-Batteriekontakte sind möglicherweise geweitet, sodass der Kontakt fehlschlägt.	Batterie entnehmen, dann mit einer Radiozange oder einem ähnlichen Werkzeug die Druckknopf-Batteriekontakte richtig einstellen.
	Wenn die Abschaltautomatik aktiviert ist, wird das Instrument nach 10 Minuten Inaktivität automatisch ausgeschaltet.	Die Einstellungen für die Abschaltautomatik überprüfen (S.44).
B leuchtet auf B leuchtet auf, gefolgt vom unmittelbaren Abschalten des Instruments Instrument wird nach dem Einschalten unmittelbar abgeschaltet	Die Batterie ist möglicherweise leer oder beinahe leer.	Batterie durch eine neue Batterie ersetzen (S.20).

Problem	Ursache	Lösung
Messbereich kann nicht geändert werden	Die Aufzeichnungsfunktion (Anzeige [MAX]/[MIN]/[AVE]) ist aktiviert – in diesem Fall sind Bereichsänderungen nicht möglich.	⌘-Taste drücken, um die Aufzeichnungsfunktion zu deaktivieren. Anschließend den Bereich ändern (S.41).
Ein Fehlercode zwischen [E.001] und [E.004] wird angezeigt	Der interne Speicher ist möglicherweise beschädigt.	Lassen Sie das Instrument reparieren (S.56).
Die Backen erzeugen während der Messung einen Ton	Bei der Messung hoher Stromstärken oder von Hochfrequenzstrom kann Resonanz auftreten, die einen Ton erzeugt.	Die Lautstärke hängt vom Einzelfall ab, aber der Ton hat keine Auswirkungen auf die Messung.

5.3 Fehleranzeigen

Fehleranzeige	Definition	Lösung
[E. 001]	Prüfsummenfehler im internen ROM eines Einchip-Mikrocomputers.	Wenn einer dieser Fehler auf der LCD-Anzeige erscheint, muss das Instrument repariert werden. Wenden Sie sich zur Reparatur an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.
[E. 002]	Lese-/Schreibfehler im internen RAM eines Einchip-Mikrocomputers.	
[E. 003]	EEPROM-Prüfsummenfehler.	
[E. 004]		

5.4 Meldungsanzeigen

Anzeige	Definition	Siehe Seite
bAttt	Batterie leer.	S.20
Lo	Batterie durch eine neue Batterie ersetzen.	
E.001	Es ist eine Anormalität in den internen ROM- oder EEPROM-Daten aufgetreten. Lassen Sie das Instrument reparieren.	S.56
OL.	Wird angezeigt, wenn der gemessene Strom oder die gemessene Frequenz über der Messgrenze liegt. Einen angemessenen Bereich auswählen.	-
- - - -	Wenn die Frequenzanzeige eingestellt ist, weist diese Meldung darauf hin, dass kein Eingang in das Instrument vorhanden ist oder die Frequenz unter 30 Hz liegt.	S.33

Garantieurkunde

HIOKI

Modell	Seriennummer	Garantiezeitraum Drei (3) Jahre ab dem Kaufdatum (___ / ___)
--------	--------------	---

Kundenname: _____

Kundenadresse: _____

Wichtig

- Bitte bewahren Sie diese Garantieurkunde auf. Es können keine Duplikate ausgestellt werden.
- Tragen Sie bitte Modellnummer, Seriennummer und Kaufdatum zusammen mit Ihrem Namen und Ihrer Adresse in dieses Formular ein. Die von Ihnen in diesem Formular angegebenen persönlichen Informationen werden nur zum Bereitstellen von Reparaturleistungen und Informationen über Produkte und Dienste von Hioki verwendet.

Dieses Dokument bestätigt, dass das Produkt geprüft und verifiziert wurde, um den Standards von Hioki zu entsprechen. Sollten Fehlfunktionen auftreten, wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Produkt gekauft haben, und legen Sie diese Garantieurkunde vor, woraufhin Hioki das Produkt gemäß den unten beschriebenen Garantiebedingungen reparieren oder ersetzen wird.

Garantiebedingungen

1. Es wird garantiert, dass das Produkt während des Garantiezeitraums (drei [3] Jahre ab dem Kaufdatum) ordnungsgemäß funktioniert. Wenn das Kaufdatum nicht bekannt ist, wird der Garantiezeitraum als drei (3) Jahre ab dem Herstellungsdatum (Monat und Jahr) (wie durch die ersten vier Ziffern der Seriennummer im JJMM-Format angegeben) angesehen.
2. Wenn das Produkt mit einem externen AC-Netzteil geliefert wird, gilt die Garantie für das externe Netzteil ein (1) Jahr ab dem Kaufdatum.
3. Die Genauigkeit der Messwerte und anderer durch das Produkt erzeugter Daten wird wie in den Produktspezifikationen beschrieben garantiert.
4. In dem Fall, dass während des jeweiligen Garantiezeitraums Fehlfunktionen aufgrund eines Verarbeitungs- oder Materialfehlers am Produkt oder an dem AC-Netzteil auftreten, werden das Produkt oder das AC-Netzteil von Hioki kostenlos repariert oder ersetzt.
5. Die folgenden Fehlfunktionen und Probleme werden nicht von der Garantie abgedeckt und werden daher auch nicht kostenlos repariert oder ersetzt:
 - 1. Fehlfunktionen oder Schäden an Verschleißteilen, Teilen mit vorgegebener Lebensdauer etc.
 - 2. Fehlfunktionen oder Schäden an Steckverbindern, Kabeln, etc.
 - 3. Durch Transport, Sturzschäden, Verlagerung oder sonstige Handhabung des Produkts nach dem Kauf verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 4. Durch unsachgemäße Handhabung in einer Weise, die nicht den Bestimmungen der Betriebsanleitung oder den Kennzeichen auf dem Produkt entspricht, verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 5. Durch Nichtausführen gesetzlicher oder in dieser Betriebsanleitung empfohlener Wartung oder Inspektionen verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 6. Durch Feuer, Wind, Hochwasserschäden, Erdbeben, Blitzeinschlag, Störungen der Stromversorgung (einschließlich Spannung, Frequenz etc.), Krieg oder innere Unruhen, radioaktive Kontamination oder sonstige Ereignisse höherer Gewalt verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 7. Schäden am Aussehen des Produkts (Schönheitsfehler, Verformung der Gehäuseform, Verblässen der Farbe etc.)
 - 8. Sonstige Fehlfunktionen, für die Hioki als nicht verantwortlich gilt
6. Die Garantie gilt unter den folgenden Umständen als ungültig, woraufhin Leistungen von Hioki, wie Reparatur oder Kalibrierung, nicht möglich sind:
 - 1. Wenn das Produkt von einer von Hioki nicht anerkannten Firma, Organisation oder Einzelperson repariert oder verändert wurde
 - 2. Wenn das Produkt ohne im Voraus erfolgte Mitteilung an Hioki in Systemen Dritter (Weltraum-, Kernkraftausrüstung, medizinische Geräte, Ausrüstung für die Fahrzeugsteuerung etc.) verwendet wurde
7. Sollten Sie durch die Verwendung des Produkts einen Verlust erleiden und Hioki feststellen, dass es für das zugrunde liegende Problem verantwortlich ist, wird Hioki eine Entschädigung entrichten, die den ursprünglichen Kaufpreis nicht überschreitet. Hierbei gelten folgende Ausnahmen:
 - 1. Durch die Verwendung des Produkts verursachte Sekundärschäden durch Messobjekte oder Komponenten
 - 2. Durch die vom Produkt ermittelten Messergebnisse entstandene Schäden
 - 3. Durch das Verbinden eines Geräts mit dem Produkt entstandene Schäden an einem anderen Gerät als dem Produkt (einschließlich über Netzwerkverbindungen)
8. Hioki behält sich das Recht vor, eine Reparatur, Kalibrierung und weitere Dienste nach einem bestimmten Zeitraum seit der Herstellung des Produkts, der Einstellung der Produktion von Bauteilen oder aufgrund von unvorhersehbaren Umständen nicht anzubieten.

HIOKI E. E. CORPORATION

<http://www.hioki.com>

18-08 DE-3

HIOKI

<http://www.hioki.com>



**Unsere
regionalen
Kontaktinfor-
mationen**

Hauptsitz

81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

HIOKI EUROPE GmbH

Rudolf-Diesel-Strasse 5
65760 Eschborn, Germany
hioki@hioki.eu

1808DE

Bearbeitet und herausgegeben von Hioki E.E. Corporation

Gedruckt in Japan

- CE-Konformitätserklärungen können von unserer Website heruntergeladen werden.
- Inhalte können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.
- Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschützte Inhalte.
- Es ist verboten, den Inhalt dieses Dokuments ohne Genehmigung zu kopieren, zu vervielfältigen oder zu verändern.
- In diesem Dokument erwähnte Firmennamen, Produktnamen, usw. sind Marken oder eingetragene Marken der entsprechenden Unternehmen.