

BT3554

HIOKI

BT3554-10

Bedienungsanleitung

BT3554-01

BT3554-11

AKKUTESTGERÄT BATTERY TESTER



DE

Nov. 2018 Revised edition 2
BT3554A967-02 (A961-03) 18-11H

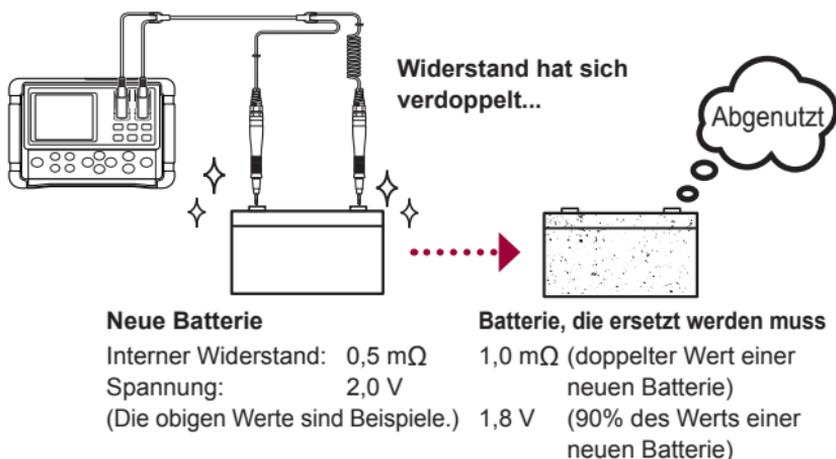


Akkutestgerät-Kurzanleitung

Fangen wir mit dem Messen einer neuen Batterie an

Um zu bestimmen, ob eine Batterie abgenutzt ist, messen Sie die Daten einer neuen Batterie. Wenn sich eine Batterie abnutzt, wird ihr interner Widerstand **ca. 1,5 bis 2 Mal höher** (Referenzwert) als derjenige einer neuen Batterie. Verwenden Sie diese Werte als Richtlinien beim Bestimmen der Batterieabnutzungs-Richtwerte.

Beispiel: Änderungen beim internen Widerstand und der Spannung aufgrund der Batterieabnutzung



Grundlegende Verwendung

1 Schließen Sie die Messleitungen an das Instrument an.

2 Schalten Sie das Instrument ein.

Prüfen Sie die Uhreinstellungen, wenn Sie das Instrument zum ersten Mal verwenden. (S.36)



Mindestens 1 Sek. lang halten.

3 Ändern der Bereiche. (S.39)



4 Schalten Sie die Auto-Haltefunktion und die Auto-Speicherfunktion ein.

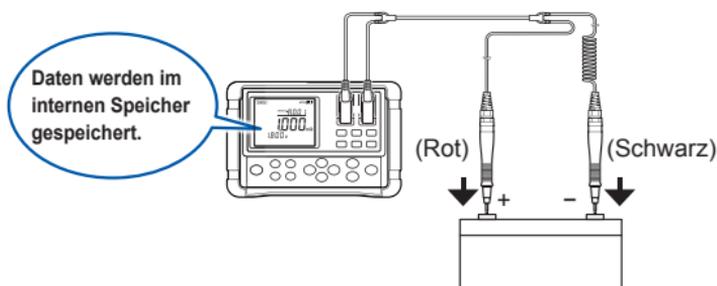
(**A.HOLD** und **A.MEMO** werden angezeigt.)



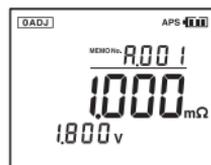
Auto-Haltefunktion: Hält Messwerte automatisch, wenn sie stabil werden. (S.75)

Auto-Speicherfunktion: Speichert Messwerte automatisch direkt nachdem sie gehalten wurden. (S.76)

5 Schließen Sie die Messleitungen an die Batterie an.



6 Drücken Sie die **READ**-Taste zum Auslesen der Messwerte. (S.69)

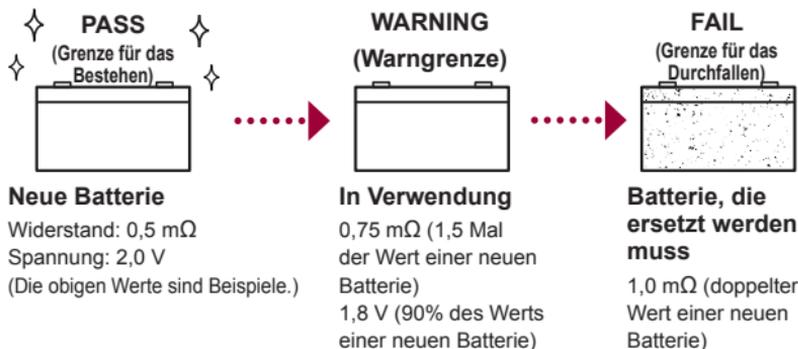


Nützliche Funktionen

Komparator-Funktion

Mit der Komparator-Funktion können die Grenzwerte eingestellt werden um zu bestimmen, ob die Batterie abgenutzt ist. (S.55)

Einstellungsbeispiele für Batterieabnutzungs-Richtwerte.



● Herunterladen von Messwerten auf einen Computer

Durch Anschließen des Instruments an einen Computer über das mitgelieferte USB-Kabel können die Messdaten auf den Computer heruntergeladen werden. (S.83)



● Anzeigen von Messwerten auf einem mobilen Gerät (nur bei BT3554-01)

Mit der Bluetooth®-Kommunikationsfunktion können die Messdaten auf einem Smartphone oder einem Tablet angezeigt werden. (S.84)



Inhalt

Einleitung	1
Prüfen des Packungsinhalts	2
Optionales Zubehör.....	4
Sicherheitsinformationen	7
Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb	12

1 Übersicht **19**

1.1 Messen der Batterieabnutzung	19
1.2 Übersicht.....	21
1.3 Funktionen	22
1.4 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen	24
1.5 Abmessungen	29

2 Vorbereitungen vor Messungen **31**

2.1 Anbringen der Halstrageschleife.....	31
2.2 Einlegen oder Austauschen der Alkali-Batterien	32
2.3 Anschließen der Messleitung	33
Anschließen einer Messleitung mit Prüfspitzen und des Modells 9466 Fernbedienungs-Schalter	34
2.4 Ein-/Ausschalten des Instruments	35
2.5 Uhr-Funktion.....	36
Ein- und Ausschalten der Anzeige von Datum und Uhrzeit	36
Anpassen von Datum und Uhrzeit	36

3 Messung **37**

3.1 Inspektion vor dem Betrieb	38
3.2 Einstellen des Messbereichs	39
3.3 Einstellung des Nullwerts (Nulleinstellung)	40

	Verkürzungsmethoden für verschiedene Messleitungen.....	41
	Ausführen des Nullabgleichs	44
	Nulleinstellungs-Fehlerbehebung	46
	Abbrechen des Nulleinstellungsvorgangs.....	46
3.4	Zwischenspeichern der angezeigten Werte.....	47
	Abbrechen des Zwischenspeicherungszustands.....	47
	Beim Zwischenspeichern mit dem Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter	48
3.5	Bestimmen der Batterieabnutzungs- Beurteilungswerte	49
3.6	Messen einer Batterie (Inspektion).....	50
	Fehlermessungen	52
	Warnanzeige.....	52
3.7	Messen der Temperatur	53

4 Komparator-Funktion (Beurteilung anhand von Grenzwerten) 55

4.1	Übersicht.....	55
4.2	Einschalten der Komparator-Funktion.....	56
4.3	Einstellen der Grenzwerte für den Komparator	57
	Komparatortabelle für den Komparator	61
4.4	Einstellen des Komparator-Signaltons	63
4.5	Komparator-Funktion abbrechen	64

5 Speicherfunktion 65

5.1	Übersicht.....	65
	Speicherstruktur.....	65
5.2	Speichern von Daten im Speicher	66
5.3	Abbrechen der Speicherfunktion	68
5.4	Auslesen von gespeicherten Daten	69

5.5	Löschen gespeicherter Daten	70
	Löschen eines einzelnen Datensatzes	70
	Löschen von Daten von jeder Einheit	71
	Löschen von allen Daten	72

6 **Andere Funktionen** **73**

6.1	Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion	73
6.2	Auto-Haltefunktion	75
6.3	Auto-Speicherfunktion	76
6.4	Automatische Stromsparfunktion (APS)	77
6.5	Hintergrundbeleuchtung	78
6.6	System-Reset	79
	Standardeinstellungen (Werkseinstellungen)	80
6.7	Warnung geringe Batterieladung	81

7 **Kommunikationsfunktionen** **83**

7.1	Kommunikation mit einem Computer	83
7.2	Kommunikation mit einem Smartphone oder Tablet (Nur bei BT3554-01)	84
	Installieren der Smartphone-App GENNECT Cross	85
	Ein-/Ausschalten der Bluetooth®-Funktion	86
	Koppeln der App mit dem Akkutestgerät (BT3554-01).....	87
	Durchführen von Messungen mit der Bluetooth®-Funktion	88

8 **Spezifikationen** **89**

8.1	Allgemeine Spezifikationen	89
8.2	Grundlegende Spezifikationen	91
8.3	Genauigkeitsspezifikationen	93
8.4	Funktionale Spezifikationen	95
8.5	Kommunikations-Spezifikationen	102

9 Instandhaltung und Wartung 103

9.1	Reparatur, Inspektion, Reinigung	103
9.2	Fehlerbehebung	105
	Vor dem Einsenden zur Reparatur	105
9.3	Fehlermeldungen	107
9.4	Häufig gestellte Fragen	108
9.5	Austauschen der Sicherung	109
9.6	Ersetzen der Prüfspitze der Messleitung ..	110
9.7	Entsorgung des Instruments (Entfernen der Lithiumbatterie)	113

Anhang Anhang1

Anhang 1	Auswirkung der Verlängerung der Messleitung und der induzierten Spannung.....	Anhang1
	Reduzieren der induzierten Spannung.....	Anhang1
Anhang 2	Wirkung von Wirbelströmen	Anhang2
Anhang 3	4-Klemmen- Wechselstrommessmethode	Anhang3
Anhang 4	Auswirkungen der Stromdichte	Anhang5
	Wenn das Messobjekt breit oder dick ist	Anhang5
Anhang 5	Synchrones Erkennungssystem	Anhang7
Anhang 6	Kalibrierung	Anhang8
	Kalibrieren der Widerstandsmessungskomponente	Anhang8
	Kalibrieren der Spannungsmessungseinheit	Anhang9

Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für den Hioki Akkutestgerät BT3554, BT3554-01, BT3554-10, BT3554-11 entschieden haben. Bitte lesen Sie zunächst diese Bedienungsanleitung und bewahren Sie sie für spätere Bezugnahme griffbereit auf, um den maximalen Nutzen aus dem Instrument zu ziehen.

In diesem Dokument wird das Modell wie unten dargestellt als BT3554 oder BT3554-01 bezeichnet (wie auf das Instrument aufgedruckt).

✓ : Ja, – : Nein

Modell	Auf das Instrument aufgedrucktes Modell	Bluetooth®	Standardmäßiges Zubehör: Messleitung mit Prüfspitzen
BT3554	BT3554	–	9465-10
BT3554-01	BT3554-01	✓	9465-10
BT3554-10	BT3554	–	L2020
BT3554-11	BT3554-01	✓	L2020

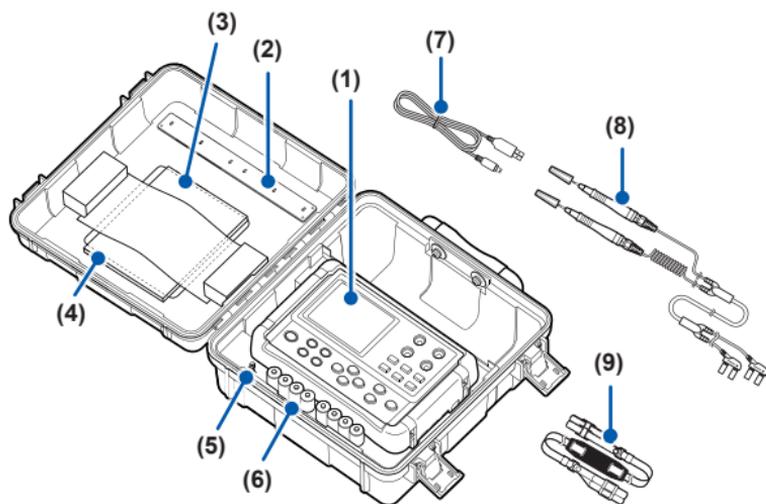
Markenzeichen

- Bluetooth® ist ein eingetragenes Markenzeichen von Bluetooth SIG, Inc. (USA). Dieses Markenzeichen wird von HIOKI E.E. CORPORATION unter Lizenz verwendet.
- Android und Google Play sind Markenzeichen der Google, Inc.
- IOS ist eine eingetragene Handelsmarke von Cisco Systems, Inc. und/oder deren Tochtergesellschaften in den Vereinigten Staaten und bestimmten anderen Ländern.
- iPhone, iPad, iPad mini™, iPad Pro und iPod touch sind Markenzeichen der Apple Inc.
- Der App Store ist eine Dienstleistungsmarke von Apple Inc.

Prüfen des Packungsinhalts

Untersuchen Sie das Instrument nach dem Erhalt sorgfältig, um sicherzugehen, dass es auf dem Versandweg nicht beschädigt wurde. Prüfen Sie insbesondere Zubehörteile, Bedienschalter und Steckverbinder. Bei offensichtlichen Schäden oder wenn das Gerät nicht spezifikationsgemäß funktioniert, wenden Sie sich bitte an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

Überprüfen Sie, dass die folgenden Teile in der Packung enthalten sind.



- (1) Akkutestgerät Modell BT3554 oder BT3554-01 × 1,
Schutzvorrichtung × 1 (angebracht)
- (2) Lineal für Nullabgleich × 1
- (3) Bedienungsanleitung*¹ × 1, Precautions Concerning Use of Equipment
That Emits Radio Waves (nur für BT3554-01) × 1,
Anwendungssoftware*² CD × 1, Einschaltoption-Aufkleber*³ × 1
- (4) Tragetasche × 1
- (5) Ersatzsicherung × 1
- (6) Alkali-Batterien LR6 × 8
- (7) USB-Kabel × 1
- (8) Modell 9465-10 oder L2020 Messleitung mit Prüfspitzen × 1
- (9) Halstrageschlaufe × 1

*1 Es sind möglicherweise weitere Sprachversionen der Bedienungsanleitung erhältlich.
Bitte besuchen Sie unsere Website <http://www.hioki.com>.

*2 Die neueste Version kann von unserer Website heruntergeladen werden.

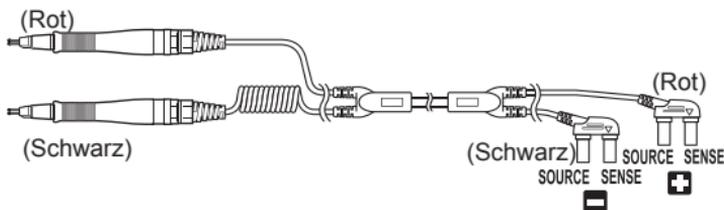
*3 Auf Batterieabdeckung oder je nach Wunsch auf andere Stelle aufkleben.

Optionales Zubehör

Für das Instrument ist das folgende optionale Zubehör erhältlich. Zum Bestellen wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.

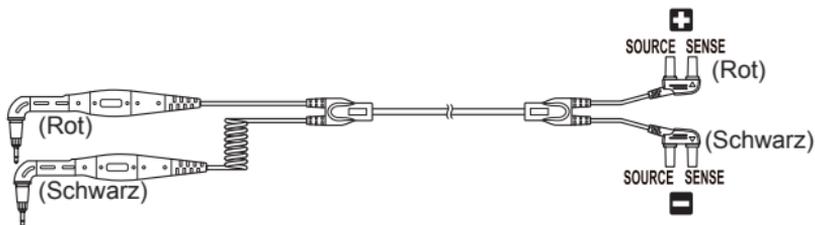
Modell 9772 Messleitung mit Prüfspitzen

Die Stifte an den Leitungen sind parallel zueinander ausgerichtet. Es ist eine starke, verschleißfeste Leitung.



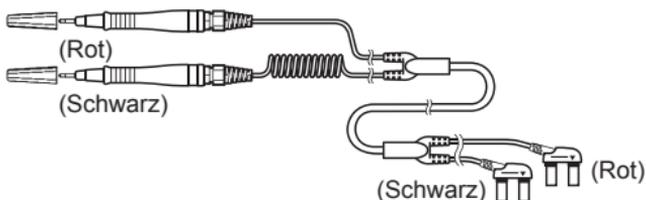
Modell L2020 Messleitung mit Prüfspitzen

Diese Messleitung mit Prüfspitzen hat einen vierpoligen Aufbau und kann in engen Räumen verwendet werden, an denen das Messobjekt schwer zu erreichen ist.



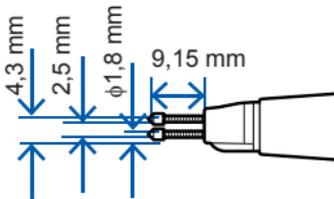
Modell 9465-10 Messleitung mit Prüfspitzen

Diese Messleitung mit Prüfspitzen hat einen vierpoligen Aufbau.



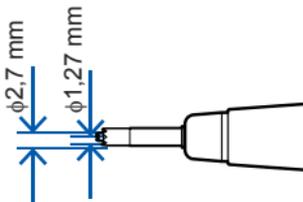
Modell 9772-90 Prüfspitze

Die Ersatzprüfspitze für das Modell 9772 Messleitung mit Prüfspitzen.



Modell 9465-90 Prüfspitze

Die Ersatzprüfspitze für das Modell 9465-10 und L2020 Messleitung mit Prüfspitzen.

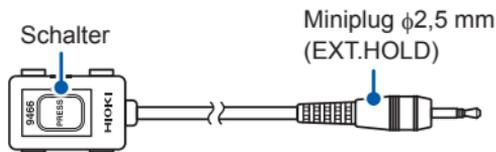


Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter

Wenn dieser Schalter an der Messleitung angebracht wird, kann das Instrument die Werte zwischenspeichern, während es sie misst.

Tragbare Modelle:

- Modell 9465-10 Messleitung mit Prüfspitzen
- Modell 9772 Messleitung mit Prüfspitzen
- Modell L2020 Messleitung mit Prüfspitzen



Modell Z5038 0 ADJ Board

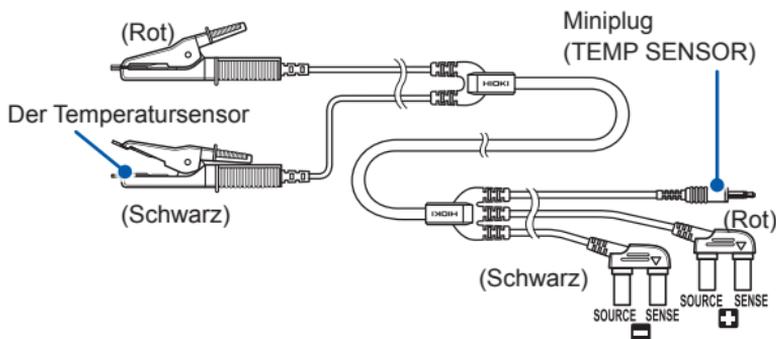
(Für Modelle 9772, L2020 und 9465-10)

Für die Befestigung an der Tragetasche und die Verwendung des Modells Z5038 ist ein separater Klettverschluss erforderlich.



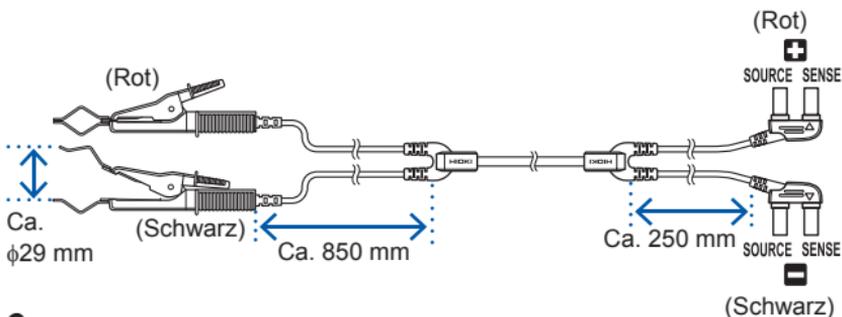
Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor

Widerstand, Spannung und Temperatur können mit dieser Leitung gleichzeitig gemessen werden.



Modell 9467 Messleitung mit großen Krokodklemmen

Diese können die Messleitung mit einem dicken Stab an das Messobjekt klemmen. Die vierpolige Messung kann durch Anklemmen der Leitung an das an das Messobjekt ausgeführt werden.



Sicherheitsinformationen

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 dieser Bedienungsanleitung 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 in der Bedienungsanleitung verstanden haben, bevor Sie das Instrument verwenden.

WARNUNG



Hinsichtlich der Energieversorgung bestehen Risiken durch Stromschlag, Hitzeentwicklung, Feuer oder Lichtbögen 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.

Schutzvorrichtung

WARNUNG



Dieses Instrument wird auf einer Live-Line gemessen. Um Stromschläge zu vermeiden, verwenden Sie geeignete Schutzisolierung und halten Sie sich an die geltenden Gesetze und Vorschriften.

Kennzeichnung

In diesem Dokument 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.
HOLD	Kennzeichnet eine Bedientaste.
[HOLD]	Kennzeichnet die Bildschirmanzeige.

Symbole an dem Instrument

	Kennzeichnet Warnhinweise und Gefahren. Wenn dieses Symbol auf das Instrument aufgedruckt ist, beachten Sie das entsprechende Thema in der Bedienungsanleitung.
	Kennzeichnet eine Sicherung.
	Kennzeichnet eine Masseklemme.
	Kennzeichnet Gleichstrom (DC).

Symbol für verschiedene Normen

	Kennzeichnet die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) in EU-Mitgliedsländern.
	Weist darauf hin, dass das Produkt den Vorschriften der EU-Richtlinie entspricht.
	Kennzeichnet, dass das Produkt über die drahtlose Bluetooth®-Technologie verfügt.
FCC ID	FCC ID Kennzeichnet die Identifikationsnummer des von der Federal Communications Commission (FCC) der Vereinigten Staaten geprüften Drahtlosmoduls.
IC	Kennzeichnet die Identifikationsnummer eines von Industry Canada geprüften Drahtlosmoduls.

Bildschirmanzeige

Der Instrumentbildschirm zeigt die alphanumerischen Zeichen wie folgt an:

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:

<i>bl uEt ooth</i>	:	Wird beim Einstellen der Bluetooth®-Kommunikation angezeigt.
<i>CLr Unit</i>	:	Wird beim Löschen der gespeicherten Daten angezeigt.
<i>FA IL</i>	:	Wird beim Einstellen des Signaltons des Komparators auf FAIL angezeigt.

Genauigkeit

Die Messtoleranzen werden in f.s. (volle Skalenlänge), rdg. (Anzeigewert) und dgt. (Auflösung, digit) angegeben, denen die folgenden Bedeutungen zugrunde liegen:

f.s.	(maximaler Anzeigewert oder Bereich) Der maximal anzeigbare Wert. Dies ist normalerweise der Name des aktuell ausgewählten Bereichs.
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

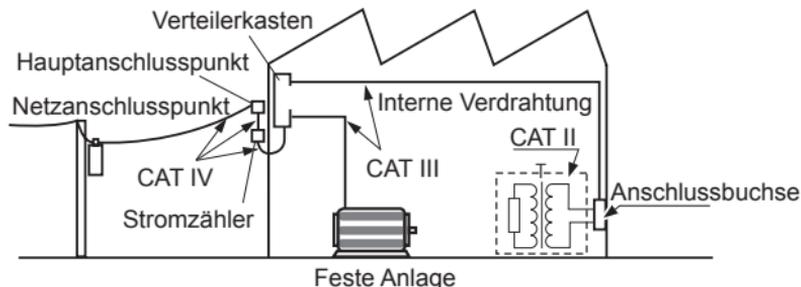
Um den sicheren Betrieb von Messinstrumenten zu gewährleisten, werden in IEC 61010 Sicherheitsnormen für unterschiedliche elektrische Umgebungen, die in die als Messkategorien bezeichneten Kategorien CAT II bis CAT IV aufgeteilt wurden, aufgestellt.

⚠ 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 CAT II bis CAT IV kategorisierten Umgebung zu verwenden, könnte schwere Unfälle verursachen und ist sorgfältig zu vermeiden.

- CAT II: Direkte Messungen an den elektrischen Anschlussbuchsen des Primärstromkreises von Geräten, die über ein Netzkabel mit einer elektrischen Wechselstromanschlussbuchse 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 Anschlussbuchsen.
- CAT IV: Messungen des Stromkreises zwischen Netzanschlusspunkt und Hauptanschlusspunkt, zum Leistungsmessgerät und dem primären Überstromschutz (Verteilerkasten).



Die Kennzeichnung des Instruments zeigt nicht seine Eignung für den Gebrauch in einer bestimmten Messkategorie an.

Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb

Halten Sie diese Sicherheitsmaßnahmen ein, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und die verschiedenen Funktionen des Instruments optimal nutzen zu können.

Stellen Sie sicher, dass die Verwendung des Produkts nicht nur den Spezifikationen des Geräts selbst, sondern auch des verwendeten Zubehörs, der Optionen, der Batterien und anderer Geräte entspricht.

Installation des Instruments

VORSICHT

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)
- Vibrationsgefährdung
- Wasser, Öl, Chemikalien oder Lösungsmittel
- Hohe Luftfeuchtigkeiten oder Kondenswasser
- Hohe Mengen von Staubpartikeln



Das Instrument nicht auf unsicher stehenden Tischen oder geeigneten Orten aufstellen. Fallenlassen oder Umstoßen des Instruments kann zu Verletzungen oder zur Beschädigung des Instruments führen.

Vorbereitende Prüfungen

GEFAHR

Bei Schäden an der Messleitung des Geräts besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Unterziehen Sie das Instrument vor der Nutzung der folgenden Inspektion:

- Prüfen Sie vor Nutzung des Instruments, dass die Ummantelung der Messleitungen nicht beschädigt ist und keine Metallteile offenliegen. Bei Einsatz des Instruments unter derartigen Bedingungen besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlags. Tauschen Sie die Messleitungen gegen von unserem Unternehmen empfohlene Ersatzteile aus.
- 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.



Vorsichtsmaßnahmen für den Transport

Gehen Sie beim Transport des Instruments sorgfältig mit ihm um, damit es nicht durch Vibrationen oder Stöße beschädigt wird.

Handhabung des Instruments

GEFAHR



Um Stromschläge zu vermeiden, entfernen Sie nicht das Gehäuse des Instruments. Die Komponenten im Inneren des Instruments führen hohe Spannungen und können während des Betriebs hohe Temperaturen entwickeln.

VORSICHT



Um Schäden am Instrument zu vermeiden, schützen Sie es bei Transport und Handhabung vor Erschütterungen. Achten Sie besonders darauf, Erschütterungen durch Fallenlassen zu vermeiden.

Vorsichtsmaßnahmen für die Messung

! GEFAHR



Um Stromschläge zu vermeiden, achten Sie darauf, mit den Messleitungen keine stromführenden Leitungen kurz zu schließen.

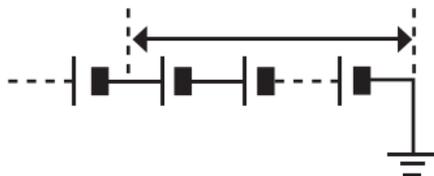
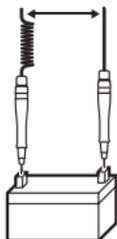
! WARNUNG

- Verwenden Sie das Instrument und die Messleitung nicht mit Schaltkreisen, die ihre Ratings oder Spezifikationen überschreiten. Dies kann Schäden verursachen und zu einem elektrischen Schlag führen.
- Messen Sie keine Spannungen, die die maximale Eingangsspannung des Instruments (Klemme-zu-Klemme) oder die maximale Klemme-zu-Klemme-Nennspannung von 60 V überschreiten würden.



Maximale Eingangsspannung
(Klemme-zu-Klemme) 60 V DC

Maximale Anschluss-zu-
Erdungsnennspannung 60 V DC



- Messen Sie nicht die Wechselspannung.

WARNUNG



- Achten Sie darauf, die Messleitung korrekt anzuschließen.
- Tragen Sie während der Messung Handschuhe aus Gummi oder einem ähnlichen Material.
- Stellen Sie bei der Messung von Batterien eine ausreichende Belüftung im Messraum sicher, um Explosionen zu vermeiden. Es könnte zu Funken kommen, wenn die Messleitungen angeschlossen werden. Dadurch können jegliche angesammelte entflammbare Gase wie Hydrogen entzündet werden.

VORSICHT



- Schließen Sie nach dem Messen einer Hochspannungsbatterie zunächst die Messleitungen kurz, um den zwischen den Leitungen verbundenen Wechselstrom-Beseitigungskapazitor zu entladen, bevor mit dem Messen einer Niedrigspannungsbatterie fortgefahren wird. Es könnte sonst eine übermäßig hohe Spannung auf die Niedrigspannungsbatterie ausgeübt werden und die Batterie beschädigen.



- Um Schäden am Instrument zu vermeiden, legen Sie keine Spannung an die Klemme EXT.HOLD und TEMP. SENSOR an.

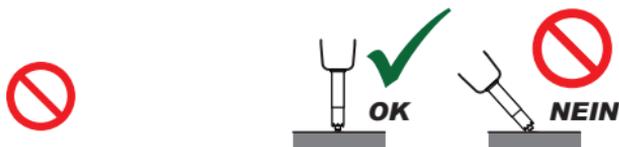
WICHTIG

Bringen Sie die Messleitungen nicht in Kontakt mit den Messklemmen einer Batterie, deren Flüssigkeit ausläuft. Dies könnte zu einer Verschlechterung der Gerätefunktionen aufgrund von Elektrolytposition der auslaufenden Batterie führen.

Handhabung der Messleitungen.

VORSICHT

Üben Sie keine Kraft aus, wenn die Prüfspitze der Messleitung in einem schrägen Winkel mit der Batterie verbunden ist.



Schützen Sie die Spitze des Temperaturmessfühlers vor Erschütterungen und achten Sie darauf, dass keine Verbiegungen in den Leitungen auftreten. Dadurch kann es zu Schäden am Messfühler oder Kabelbruch kommen.

WICHTIG

Bei Verwendung des Instruments nur die Messleitungen verwenden, die von unserem Unternehmen spezifiziert wurden. Durch die Verwendung anderer Messleitungen kann es aufgrund einer losen Verbindung oder aus anderen Gründen zu fehlerhaften Messungen kommen.

Lineal für Nullabgleich

WARNUNG



Um Unfälle durch Kurzschlüsse zu vermeiden, das Lineal für Nullabgleich nicht auf der Batterie positionieren.

Batterien und Sicherungen

WARNUNG

- Um Stromschläge beim Ersetzen der Batterien und der Sicherung zu vermeiden, trennen Sie zuerst die Messleitungen von dem zu messenden Objekt und entfernen Sie dann das Gehäuse.
- Um Schäden am Instrument oder Stromschlag zu vermeiden, verwenden Sie nur die ursprünglich installierte Schraube zur Befestigung der Batterieabdeckung. Falls Sie eine Schraube verloren haben oder feststellen, dass eine Schraube beschädigt ist, fragen Sie bitte Ihren Hioki Händler nach Ersatz.



- Tauschen Sie die Sicherung nur gegen eine Sicherung mit Typ, Eigenschaften, Nennstrom und Nennspannung gemäß Spezifikation aus. Verwenden Sie keine von den Spezifikationen abweichenden Sicherungen (insbesondere keine Sicherung mit höherem Nennstrom) und stellen Sie keinen Kurzschluss am Sicherungshalter her. Ein Zuwiderhandeln kann Schäden am Instrument und Verletzungsgefahr verursachen.
Sicherungstyp: 216.630, Littelfuse Inc., flink, Nennkapazität 250 V / F 630 mA, Trennschalter-Nennleistung 1500 A



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

VORSICHT

Um Leistungsverluste oder Schäden durch austretende Batterieflüssigkeit zu vermeiden, beachten Sie die folgenden Hinweise:



- Keine neuen und alten Batterien oder verschiedene Batterietypen gemeinsam verwenden.
- Beim Einsetzen auf die Polung der Batterien achten.
- Batterien nicht über ihr empfohlenes Haltbarkeitsdatum hinaus verwenden.
- Keine schwachen Batterien im Instrument lassen.
- Zum Austauschen nur Batterien des angegebenen Typs verwenden.
- Batterien aus dem Instrument entfernen, wenn dieses über einen längeren Zeitraum gelagert werden soll.

Batterien gemäß den lokal gültigen Vorschriften handhaben und entsorgen.

CD-Sicherheitsmaßnahmen

- Gehen Sie mit den CDs sorgfältig um und halten Sie die beschriebene Seite frei von Schmutz und Kratzern. Verwenden Sie beim Beschriften der CD einen Stift oder Marker mit einer weichen Spitze.
- Bewahren Sie CDs in einer Schutzhülle auf und setzen Sie sie nicht Sonnenstrahlen, hohen Temperaturen oder hoher Feuchtigkeit aus.
- Hioki ist nicht verantwortlich für eventuelle während der Verwendung der CD auf Ihrem Computersystem auftretende Probleme.

1

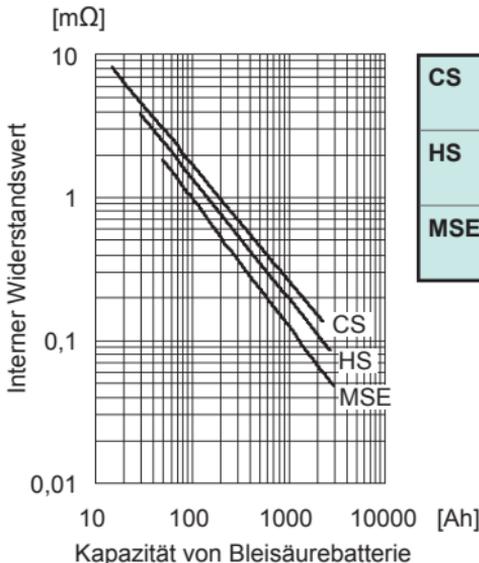
Übersicht

1.1 Messen der Batterieabnutzung

WICHTIG

Um zu bestimmen, ob eine Batterie abgenutzt ist, messen Sie zuerst den internen Widerstand einer neuen oder guten Batterie. Wenn die Batterie abgenutzt ist, ist der interne Widerstand **ca. 1,5 bis 2 Mal so hoch** wie sein Standardwert (Referenzwerte).

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Beziehung zwischen Speicherkapazität und Standardwert des internen Widerstands in einer Blei-Säure-Batterie. „CS“, „HS“ und „MSE“ bezeichnen Blei-Säure-Batterietypen gemäß JIS (Japanischer Industriestandard). Der interne Widerstand einer MSE (abgedichtete stationäre Blei-Säure-Batterietypen) kann bei **ca. 1 mΩ (100 Ah) und ca 0,13 mΩ (1000 Ah)** abgelesen werden.



CS	Verkleidete stationäre Blei-Säure-Batterie
HS	Stationäre Blei-Säure-Batterie mit hoher Entladungsrate
MSE	Abgedichtete stationäre Blei-Säure-Batterie

- Die Warngrenze (WARNING) bei einer MSE (abgedichtete stationäre Blei-Säure-Batterie) wird erreicht, wenn der interne Widerstand ca. 1,5 Mal seines Standardwerts ist. Die Fehlergrenze (FAIL) ist bei jedem Hersteller unterschiedlich.
- Der Standardwert des internen Widerstands kann bei Batterien mit der gleichen Kapazität je nach Modell oder Hersteller unterschiedlich sein. Verwenden Sie das Diagramm auf der vorherigen Seite als Referenz.
- Warngrenze (WARNING) und Fehlergrenze (FAIL) des internen Widerstands sind je nach Hersteller unterschiedlich.

Quelle: Blei-Säure-Batterie-Technikerzertifizierungshandbuch, Battery Association of Japan (BAJ)

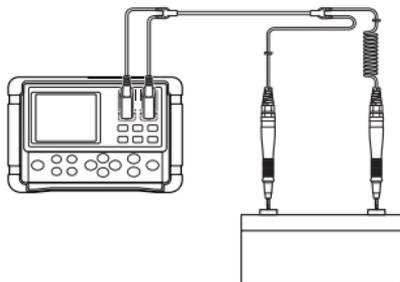
Komparator-Funktion (S.55)

Durch die Komparator-Funktion können die Batteriemesswerte mit den voreingestellten Grenzwerten verglichen werden, um zu bestimmen, in welche Bereiche diese Werte fallen: PASS, WARNING oder FAIL.

Die Schwankungen des internen Widerstands bei offenen (flüssigen) stationären Blei-Säure-Batterien wie CS und HS sowie bei Alkaline-Blei-Säure-Batterien sind gering im Vergleich zu abgedichteten stationären Blei-Säure-Batterien und es ist manchmal schwierig, den Abnutzungsgrad der Batterien zu bestimmen.

1.2 Übersicht

Dieses Instrument misst den internen Widerstand, die Spannung und die Temperatur an den Anschlüssen* von Blei-Säure-, Nickel-Cadmium-, Nickel-Hydrogen- und anderen Typen von Batterien, sodass Sie bestimmen können, ob die Batterie abgenutzt ist.



* Für Temperaturmessungen wird das optionale Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor benötigt.

Die Messdaten können auf einen Computer kopiert werden, indem das Instrument nach der Messung mit dem mitgelieferten USB-Kabel an einen Computer angeschlossen wird. Die Benutzer können die Daten auch über die Bluetooth®-Kommunikationsfunktion auf ihren Smartphones oder Tablets anzeigen.



1.3 Funktionen

● **Ermöglicht Messungen ohne Ausschalten der USV-Systeme**

Dieses Instrument verwendet eine hochpräzise Technologie zur AC-Widerstandsmessung und Reduzierung von Störsignalen. Die zur Messung benötigte Zeit wird verringert, da das Instrument Messungen von stromführenden Kabeln ausführen kann, ohne dass die USV-Systeme dafür ausgeschaltet werden müssen.

● **Zuverlässige Messwerte**

Dieses Instrument kann zuverlässige Messwerte ohne Einfluss durch den Widerstand des Kabels oder des Steckverbinders liefern. Dies liegt an der Verwendung der Methode mit 4 Wechselstromanschlüssen für die Messung des internen Widerstands.

● **Simultane Anzeige von Widerstand, Spannung und Temperatur**

Dieses Instrument kann ohne Ändern der Funktionen den internen Widerstand, die Spannung und die Temperatur an den Anschlüssen der Batterie simultan anzeigen. Für Temperaturmessungen wird das optionale Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor benötigt.

● **Komparator-Funktion**

Die Komparator-Funktion ermöglicht Ihnen das Einstellen von Grenzwerten für den internen Wert und die Spannung. Dadurch kann die Batterieabnutzung einfacher bestimmt werden.

● **Hohe Speicherkapazität**

Dieses Instrument kann durch Kombination von aktuellen Messwerten bis zu 6000 Datensätze speichern (Messergebnisse zu Widerstand, Spannung, Temperatur und Komparator) Es kann zur Messung von bis zu 12 Einheiten mit 500 Zellen verwendet werden.

● **Auto-Speicherfunktion**

Durch Einschalten dieser Funktion werden die Messwerte im internen Speicher des Instruments automatisch gespeichert. Dies geschieht in dem Moment, in dem der jeweilige Datensatz zwischengespeichert wird. Dies kann zu einer gesteigerten operativen Effizienz führen.

● **PC-Schnittstelle**

Die Messdaten können auf einen Computer geladen werden.

● **Bluetooth®-Kommunikationsfunktion**

Die Benutzer können die Messwerte auf ihren Smartphones und Tablets anzeigen.

● **Modell L2020 Messleitung mit Prüfspitzen (optional)**

Das Modell L2020 Messleitung mit Prüfspitzen ist L-förmig und gut für Messungen an beengten Stellen geeignet.

● **Modell 9772 Messleitung mit Prüfspitzen (optional)**

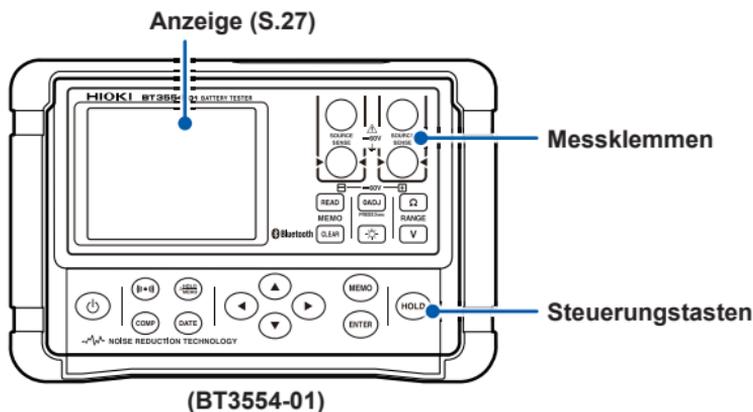
Die Verwendung des Modells 9772 Messleitung mit Prüfspitzen mit einer Prüfspitze, die so konzipiert ist, dass sie in Löcher mit $\phi 5$ mm passt, ermöglicht Messung ohne Entfernen der Anschlussabdeckungen. Die Messung ist an praktisch jedem Ort möglich, da der Stift an schwer zu erreichenden Stellen diagonal eingeführt werden kann.

● **Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter (optional) zum Speichern von Messwerten**

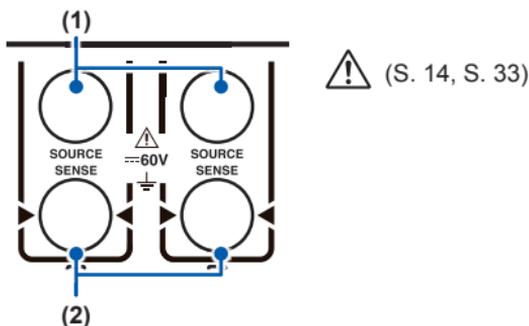
Das Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter ermöglicht das Zwischenspeichern und Speichern von Messwerten durch Drücken einer Taste. Dies ist nützlich, wenn beide Hände der Bedienperson beschäftigt sind.

1.4 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen

Vorderseite



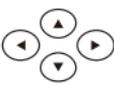
Messklemmen



- | | |
|---------------------------|---|
| (1) SOURCE-Klemmen | Die SOURCE-Seite des Bananensteckers an der Testleitung wird an diese Klemme angeschlossen. |
| (2) SENSE-Klemmen | Die SENSE-Seite des Bananensteckers an der Testleitung wird an diese Klemme angeschlossen. |

Steuerungstasten

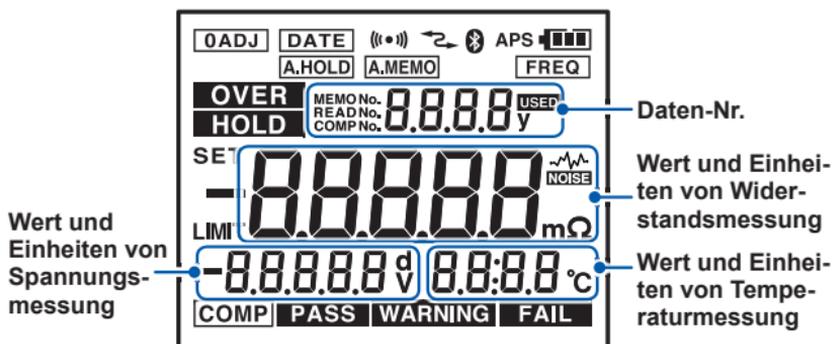
1

	Drücken	Drücken und Halten (mindestens 1 Sekunde lang)	Drücken und Halten der Taste während des Einschaltens des Geräts
	-	Schaltet das Instrument ein/aus.	-
	Schaltet den Signalton des Komparators ein/aus.	-	-
	Schaltet den Komparator ein/aus.	Stellt die Grenzwerte des Komparators ein.	-
	Schaltet die Funktionen Auto-Zwischenspeicherung und Auto-Speicherung ein/aus.	-	Zeigt den Einstellungsbildschirm für die Trennungs-Erkennungsfunktion an.
	Zeigt die Uhr an.	Stellt die Uhr ein.	-
	Wählt eine Konfigurationseinstellung aus. Ändert den Wert. Verwendet die rechte oder linke Taste zum Auswählen eines Zeichens.	-	-
	Schaltet den Speicher ein. Speichert Messwerte, wenn sie zwischengespeichert werden.	Schaltet den Speicher aus.	Schaltet die Bluetooth®-Kommunikationsfunktion ein/aus (bei BT3554-01).
	Bestätigt die Einstellungen.	-	Zeig die Seriennummer an.
	Zwischenspeichern oder Verwerfen der Messwerte.	-	Zeigt den APS-Einstellungsbildschirm an.
	Lesen oder Verwerfen von gespeicherten Messwerten.	-	-

Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen

	Drücken	Drücken und Halten (mindestens 1 Sekunde lang)	Drücken und Halten der Taste während des Einschaltens des Geräts
	Löscht die Einstellungen.	Löscht die zuletzt gespeicherten Daten.	Zeigt den System-Reset-Bildschirm an.
	-	Starten oder Abbrechen der Nulleinstellung. (mindestens 2 Sekunde lang drücken).	-
	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein/aus.	-	-
	Ändern Sie den Widerstandsbereich.	-	Zeigt den Einstellungsbildschirm für die Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion an.
	Ändert den Spannungsbereich	-	Zeigt alle LCD-Bildschirmelemente an.

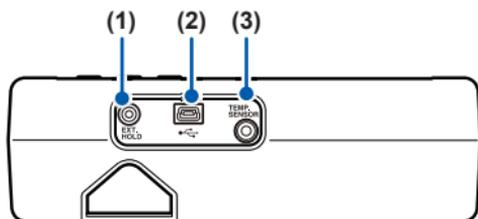
Anzeige



0ADJ	Nullstellung EIN	MEMO No.	Nummer von gespeichertem Speicher
DATE	Uhranzeige und -einstellung	READ No.	Nummer von gelesenem Speicher
((••))	Signalton des Komparators EIN	COMP No.	Komparator-Nummer
	Kommunikation im Gange	USED	Ausgewählte Speichernummer ist in Gebrauch.
	Bluetooth®-Funktion EIN (nur bei BT3554-01)	SET	Einstellen der einzelnen Funktionen
APS	Automatische Stromsparfunktion EIN	LIMIT	Für Einstellung der Grenzwerte des Komparators
	Batterieladung		Für Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion
A.HOLD	Auto-Zwischenspeicherung EIN	COMP	Komparators EIN
A.MEMO	Auto-Speicherung EIN	PASS	PASS-Ergebnis
FREQ	Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion EIN	WARNING	WARNING-Ergebnis
OVER	Eingangsüberlauf	FAIL	FAIL-Ergebnis
HOLD	Zwischenspeicherungs-Messwert		

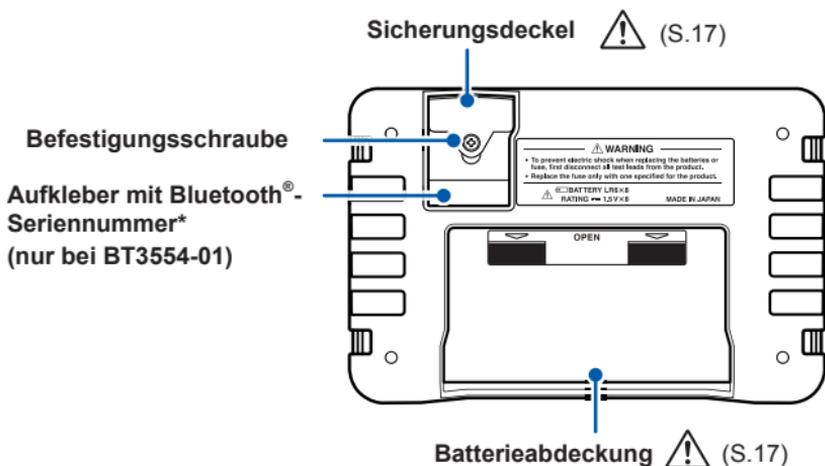
Es könnten auch andere als die oben dargestellten Anzeigen aufleuchten, wenn alle Anzeigen auf der Anzeige dargestellt werden, aber es werden nur die oben stehenden Anzeigen von dem Instrument verwendet.

Draufsicht



- | | |
|----------------------------------|--|
| (1) EXT.HOLD-Klemme | Anschluss des Modells 9466 Fernbedienungs-Schalter (optional). |
| (2) USB-Anschluss | Anschluss des USB-Kabels. |
| (3) TEMP.SENSOR-Anschluss | Anschluss des Miniplugs des Modells 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor (optional). |

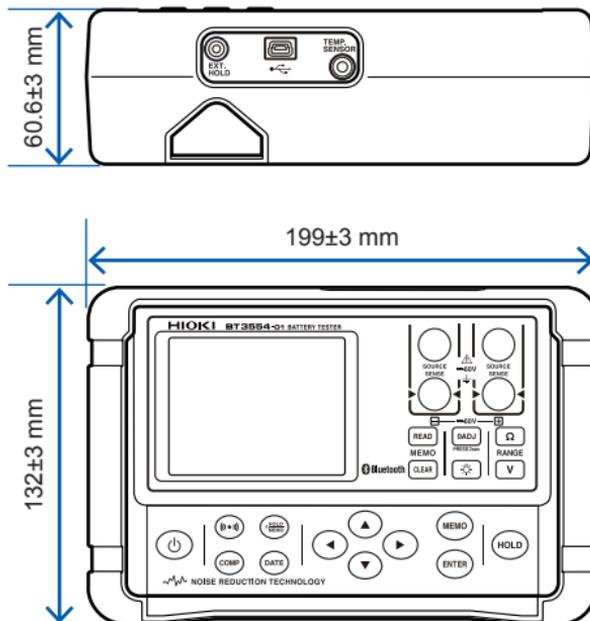
Rückseite



* Die Seriennummer besteht aus 9 Stellen. Die ersten beiden (von links) geben das Herstellungsjahr an und die nächsten beiden geben den Herstellungsmonat an. Notwendig für die Produktionskontrolle. Label nicht entfernen.

1.5 Abmessungen

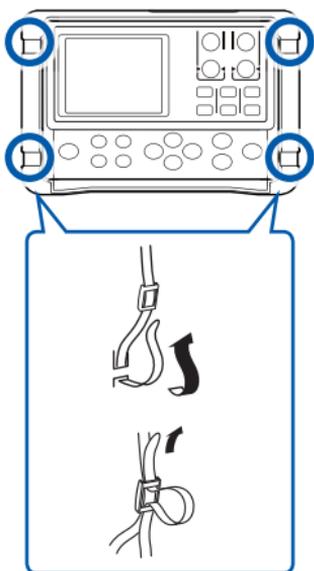
1



2.1 Anbringen der Halstrageschleife

Der Betreiber kann das Instrument um seinen Hals hängen, indem er die Halstrageschleife anbringt. Bringen Sie die Halstrageschleife wie nachfolgend beschrieben an.

- 1** Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitungen.
- 2** Führen Sie die Halstrageschleife durch die 2 Befestigungen und ziehen Sie sie mit den Schlaufen fest (2 auf jeder Seite des Instruments).
- 3** Passen Sie die Länge der Halstrageschleife an.



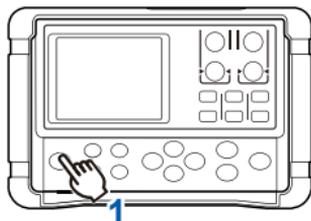
Das Instrument kann auch mit angebrachter Halstrageschleife in der Tragetasche untergebracht werden.

2.2 Einlegen oder Austauschen der Alkali-Batterien

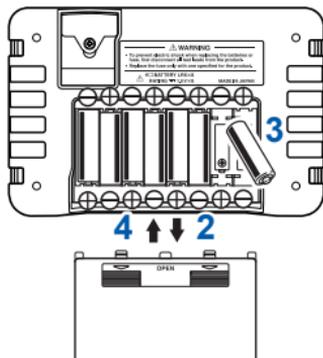
Legen Sie beim ersten Einsatz des Instruments 8 Alkalibatterien LR6 ein. Stellen Sie sicher, dass die Batterieladung ausreichend ist, bevor Sie versuchen, Messungen vorzunehmen. Tauschen Sie bei geringer Batterieladung die Batterien durch neue aus.

- Die -Anzeige blinkt, wenn die Spannung der Alkali-Batterien niedrig wird. Tauschen Sie die Batterien möglichst bald aus.
- In diesem Dokument bezeichnet die „Alkali-Batterie“ die LR6-Batterie zum Betreiben des Instruments und die „Batterie“ bezieht sich auf das Messobjekt.

- 1** Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitungen.



- 2** Öffnen Sie die Alkali-Batterieabdeckung an der Rückseite des Instruments.



- 3** Legen Sie 8 Alkali-Batterien ein und achten Sie auf die richtige Polarität.

- 4** Setzen Sie die Alkali-Batterieabdeckung wieder ein.

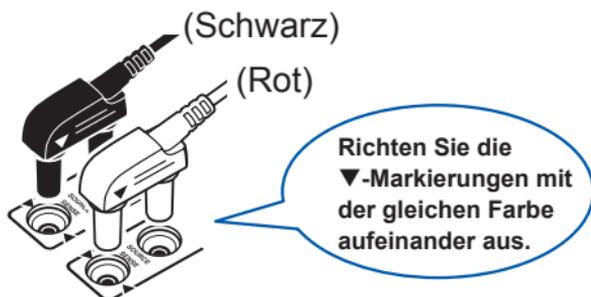
2.3 Anschließen der Messleitung

⚠️ WARNUNG



Um Stromschläge zu vermeiden stellen Sie sicher, dass Sie die Messleitungen richtig anschließen.

Schließen Sie die Messleitungen an das Instrument an. Stellen Sie sicher, dass Sie alle 4 Klemmen anschließen: SOURCE (+,-) und SENSE (+,-).

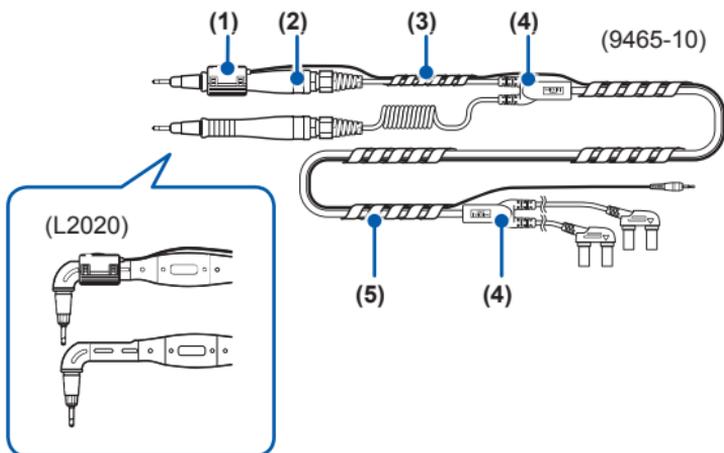


Bei Verwendung der 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor schließen Sie den Miniplug an die TEMP. SENSOR-Klemme an. Weitere Einzelheiten finden Sie unter „Messen der Temperatur“ (S. 53).

Anschließen einer Messleitung mit Prüfspitzen und des Modells 9466 Fernbedienungs-Schalter

Die Messleitung mit Prüfspitzen (Modelle 9465-10, 9772 und L2020) und das optionale Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter können wie unten dargestellt miteinander kombiniert werden.

Schließen Sie den Fernbedienungs-Schalter an die Messzange der Leitung an und verbinden Sie die 2 Kabel mit dem mitgelieferten Spiralschlauch.



(1) **Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter**

(2) **Tastkopf**

(3) **Spiralschlauch (klein)**

Bündeln Sie die Mitte der Leitung zwischen der Messzange und der Verbindungsstelle mit einem Spiralschlauch.

(4) **Verbindungsstelle**

(5) **Spiralschlauch (groß)**

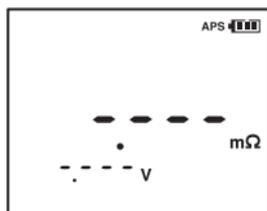
Bündeln Sie nach Belieben die Leitung zwischen den Verbindungsstellen.

2.4 Ein-/Ausschalten des Instruments

Zum Ein- oder Ausschalten des Instruments halten Sie die -Taste mindestens 1 Sekunde lang gedrückt. Prüfen Sie die Uhreinstellungen, wenn Sie das Instrument zum ersten Mal verwenden.

2

Strom: EIN



Strom: AUS



Die -Anzeige blinkt, wenn die Spannung der Alkali-Batterien niedrig wird. Tauschen Sie die Batterien möglichst bald aus.

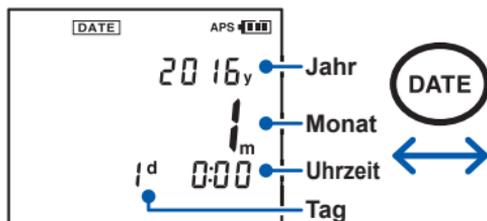
2.5 Uhr-Funktion

Das Datum und die Zeit können durch Drücken der **DATE**-Taste angezeigt werden. Prüfen Sie die Uhreinstellungen, wenn Sie das Instrument zum ersten Mal verwenden. Die Zeit wird mit einer 24-Stunden-Uhr eingestellt. Der Kalender des Instruments erkennt Schaltjahre automatisch.

Ein- und Ausschalten der Anzeige von Datum und Uhrzeit

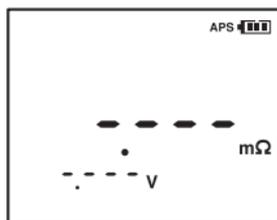
Drücken Sie die **DATE**-Taste, um die Anzeige von Datum und Uhrzeit ein- und auszuschalten.

Anzeige von Datum und
Uhrzeit: EIN



(00:00 am 1. Januar 2016)

Anzeige von Datum und
Uhrzeit: AUS



Anpassen von Datum und Uhrzeit

1



(Taste mindestens 1 Sekunde lang drücken.)
Zeigt den Einrichtungsmodus für Datum und Uhrzeit an.



2



Wählen Sie die Werte aus.

3



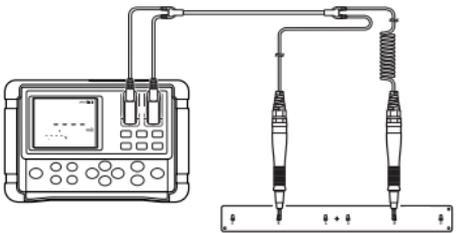
Bestätigen Sie die angegebenen Werte.
Das Datum und die Zeit werden nicht eingestellt, wenn Sie den Uhr-Einrichtungsbildschirm verlassen, ohne die **ENTER**-Taste zu drücken.

Um den sicheren Betrieb sicherzustellen, stellen Sie sicher, dass Sie „Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb“ (S. 12) lesen, bevor Sie die Messungen starten.

- Der interne Batteriewiderstand variiert deutlich in Abhängigkeit von dem aufgeladenen oder entladenen Zustand. Zum Erhöhen der Messgenauigkeit nehmen Sie Messung unter ähnlichen Bedingungen vor (zum Beispiel eine voll aufgeladene Batterie).
- Blei-Säure-Batterien (Messobjekte) haben einen höheren Klemmenwiderstand. Aus diesem Grund können die Widerstandswerte zwischen Gehäuse und Spitze der Klemme variieren. Achten Sie darauf, die Messleitung an einer fixierten Stelle an die Klemmen anzuschließen.
Weitere Einzelheiten finden Sie unter „Auswirkungen der Stromdichte“ (S. 5).
- Verwenden Sie das optionale Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor zum Messen der Batterietemperatur. Oder verwenden Sie zur Sicherheit ein kontaktfreies Thermometer wie ein Strahlungsthermometer.
- Die Messung ist eventuell bei isolierten Materialien durch einen unzureichenden Stromfluss für die Messung nicht möglich. Reinigen Sie in einem solchen Fall vor der Messung die Klemme (die Isolierung entfernen).

3.1 Inspektion vor dem Betrieb

Vor dem Einsatz des Instruments sollten Sie es auf normale Funktionsfähigkeit prüfen, 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.

Inspektionselement	Prüfmethode
<p>Ist die Sicherung durchgebrannt?</p> <p>Ist die Messleitung getrennt?</p>	<p>Berühren Sie mit der Messleitung das Lineal für Nullabgleich. Falls die Widerstandsanzeige immer noch [----] anzeigt, könnte die Sicherung durchgebrannt sein oder die Messleitung könnte getrennt sein. Falls dem so ist, ersetzen Sie sie durch eine neue.</p> 
<p>Ist der Batteriepegel ausreichend?</p>	<p>Im oberen rechten Bereich des Bildschirms zeigt  den aktuellen Status der Alkali-Batterie an. Falls  angezeigt wird müssen die Alkali-Batterien bald ersetzt werden. Achten Sie darauf, Ersatz-Alkali-Batterien bereit zu halten.</p>
<p>Inspizieren der Batterien</p>	<p>Die Messung ist eventuell bei isolierten Materialien durch einen unzureichenden Stromfluss für die Messung nicht möglich. Reinigen Sie in einem solchen Fall vor der Messung die Klemme (die Isolierung entfernen).</p>

3.2 Einstellen des Messbereichs

Stellen Sie den Widerstand und die Spannungsmessbereiche wie unten beschrieben ein.

Widerstandsbereich	3 m Ω /30 m Ω /300 m Ω /3 Ω
Spannungsbereich	6 V/ 60 V
Temperaturbereich	(Einzelbereich) Da die Temperaturmessung einen Signalbereich verwendet, ist die Bereichseinstellung nicht notwendig.

Drücken Sie die Ω -Taste oder die V-Taste, um die aktuellen Einstellungen anzuzeigen. Drücken Sie die Taste wiederholt, um der Reihe nach durch die Bereiche zu wechseln.

Widerstandsbereich

3,000 m Ω → 30,00 m Ω



3,000 Ω ← 300,0 m Ω



Spannungsbereich

6,000 V ↔ 60,00 V



Wenn es für ca. 1 Sekunde keine Aktivität gibt, werden die Einstellungen auf der Anzeige bestätigt und der Messbildschirm wird erneut angezeigt.

3.3 Einstellung des Nullwerts (Nulleinstellung)

Die Nulleinstellungsfunktion zeigt aufeinander folgende Messergebnisse unter Verwendung des Messwerts (Korrekturwerts) an, der bei der Ausführung erhalten wurde, als Null an.

Die definierte Genauigkeit erfordert keine Ausführung der Nulleinstellung, wenn ein Zubehör oder optionale Messleitungen verwendet werden, aber der Vorgang sollte in den folgenden Fällen ausgeführt werden:

- Wenn Sie die Messgenauigkeit erhöhen möchten*
- Wenn Sie Messleitungen verwenden, die kein Zubehör oder eine Option sind, oder beim Verwenden von Messleitungen, die verlängert wurden.

* Beim 3 m Ω -Bereich sind variieren die Genauigkeitsspezifikationen in Abhängigkeit davon, ob die Nulleinstellung ausgeführt wurde. Weitere Einzelheiten finden Sie unter „8 Spezifikationen“ (S. 89).

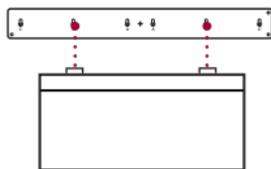
- Durch Ausführen der Nulleinstellung werden die Nullpunkte aller Bereiche eingestellt.
- Die Korrekturwerte werden auch nach dem Ausschalten des Instruments zwischengespeichert und die Nulleinstellungsfunktion wird nicht abgebrochen.
- Achten Sie darauf, nach dem Austausch der Messleitung vor der Messung die Nulleinstellung auszuführen.
- Achten Sie darauf, beim Ausführen der Nulleinstellung das mitgelieferte oder optionale Lineal für Nullabgleich zu verwenden.
- Achten Sie darauf, die Messleitung während der Nulleinstellung in kurzgeschlossenem Zustand zu halten.
- Halten Sie die Spitze der Messleitung fern von den Metallkomponenten.

Verkürzungsmethoden für verschiedene Messleitungen

Für Messleitungen mit Prüfspitzen

Verwenden Sie das mitgelieferte oder optionale Lineal für Nullabgleich. Die Nulleinstellung kann durch Verwenden der AC-4-Klemmen-Methode erzielt werden.

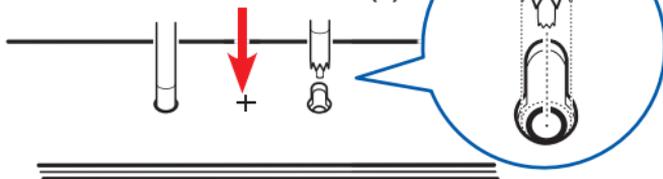
- 1 Wählen Sie 2 Löcher auf dem Lineal für Nullabgleich, die den gleichen Abstand wie die Klemmen an der zu messenden Batterie haben.



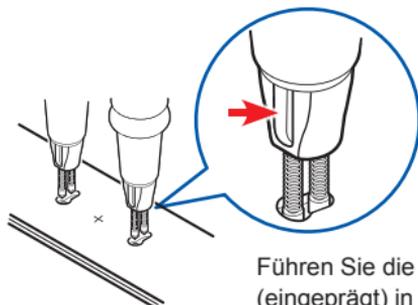
- 2 Drücken Sie die Messleitungen in eine Senkrechte Richtung zu den Löchern sodass sie symmetrisch zum mittleren Pluszeichen (+) auf dem Lineal für Nullabgleich sind.

Modell 9465-10 oder L2020 Messleitung mit Prüfspitzen

Zentrieren Sie das Pluszeichen (+).

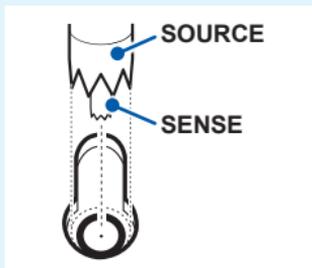


Modell 9772 Messleitung mit Prüfspitzen



Führen Sie die markierte Seite (eingepägt) in das Loch ein.

- Halten Sie das Lineal für Nullabgleich mindestens 10 Zentimeter von dem Instrument entfernt.
- Achten Sie darauf, beim Ausführen der Nulleinstellung das mitgelieferte oder optionale Lineal für Nullabgleich zu verwenden.
- Achten Sie darauf, die SOURCE- und SENSE-Klemmen jeweils durch Einführen der Stiftspitze in die Löcher am Lineal für Nullabgleich anzuschließen. (Siehe die Abbildung unten.)

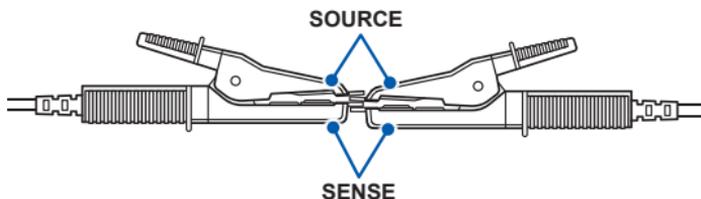


- Legen Sie das Lineal für Nullabgleich nicht auf die Batterie oder sonstiges Metall. Der elektromagnetische Induktionseffekt könnte zu instabilen Messwerten führen. Halten Sie in einem solchen Fall das Lineal für Nullabgleich fern von jeglichem Metall.
- Das Ausführen der Nulleinstellung durch Verbinden der Spitzen von Messleitung mit Prüfspitzen oder das Verwenden einer anderen Metallplatte als des enthaltenen Lineals für Nullabgleich wird zu einer ungenauen Einstellung des Nullpunkts führen.
- Wenn der Abstand zwischen den Klemmen an der Batterie (Messobjekt) größer als der Abstand zwischen den Löchern auf dem Lineal für Nullabgleich ist, verwenden Sie die Löcher an beiden Ecken zum Durchführen der Nulleinstellung.
- Beachten Sie, dass das Lineal für Nullabgleich ein Verschleißteil ist. Es wird empfohlen, es durch ein neues zu ersetzen, nachdem es ca. 700 Mal gebraucht wurde.

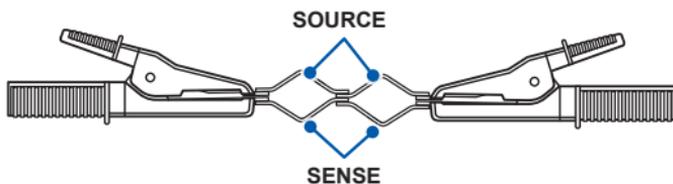
Für Messleitungen mit Klemmen

Führen Sie die Nulleinstellung durch, indem Sie die roten und schwarzen Klemmen zusammenbringen.

Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor



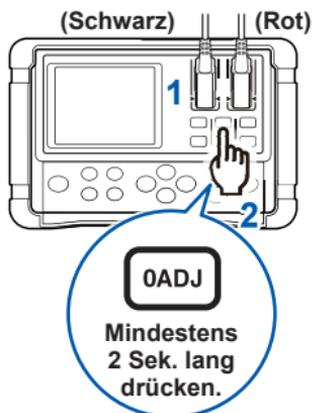
Modell 9467 Messleitung mit großen Krokoklemmen



Ausführen des Nullabgleichs

- 1 Prüfen Sie, dass die Messleitungen richtig angeschlossen sind.**

Trennen Sie jegliche Leitungen, die an das Messobjekt angeschlossen sind.



- 2 Drücken Sie die Taste 0ADJ für mindestens 2 Sekunden.**

Dies aktiviert den Standby-Zustand zum Erhalten der Korrekturwerte.

- 3 Schließen Sie die Messleitung mit dem Lineal für Nullabgleich kurz, solange [0AdJ] blinkt.**

Weitere Einzelheiten finden Sie unter „Verkürzungsmethoden für verschiedene Messleitungen“ (S. 41).



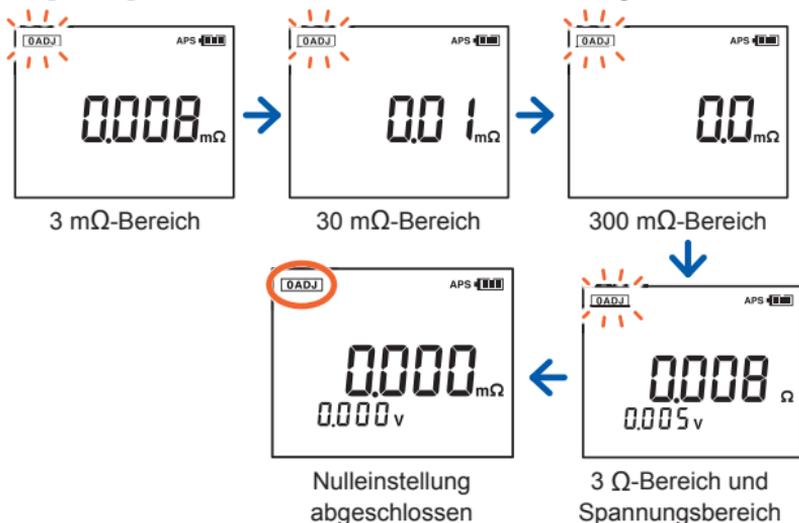
Falls die Messleitungen nicht kurzgeschlossen werden, während die Anzeige blinkt, ist ein Fehler die Folge.



Für Messleitungen mit Prüfspitzen

Das Instrument beginnt automatisch, Korrekturwerte zu erhalten.

Wenn der Nulleinstellungsvorgang abgeschlossen ist, leuchtet **[0ADJ]** und das Instrument kehrt zum Messmodus zurück:



- Halten Sie die Messleitungen kurzgeschlossen, bis der Nulleinstellungsvorgang abgeschlossen ist.
- Die Nulleinstellung startet auch dann, wenn eine Taste gedrückt wird, nachdem die Messleitung kurzgeschlossen wurde.

Nulleinstellungs-Fehlerbehebung

Prüfpunkte	Lösung
Ist die Sicherung durchgebrannt?	Falls dem so ist, ersetzen Sie sie durch eine neue Sicherung. (S.109)
Überschreiten die erhaltenen Korrekturwerte entweder beim Widerstand oder beim Spannungsbereich 300 Zählungen?	Achten Sie darauf, dass die Messleitung richtig an das Instrument angeschlossen ist.
	Die Messleitung ist eventuell getrennt. Falls dem so ist, ersetzen Sie sie durch eine neue.
	Versuchen Sie, das Lineal für Nullabgleich zu reinigen.
Haben Sie die Messleitungen richtig kurzgeschlossen, während sich das Instrument im Standby-Zustand für die Korrekturwerte befindet?	Während sich das Instrument im Standby-Zustand für Korrekturwerte befindet (ca. 10 Sekunden lang), schließen Sie die Messleitungen mit dem Lineal für Nullabgleich kurz, um die Nulleinstellung durchzuführen.

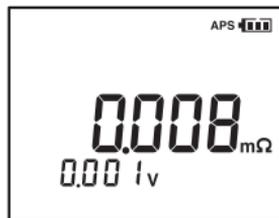
Abbrechen des Nulleinstellungsvorgangs

Durch Drücken der **0ADJ**-Taste für mindestens 2 Sekunden während die Nulleinstellung aktiv ist, wird der Nulleinstellungsvorgang abgebrochen.

Nulleinstellung: EIN



Nulleinstellung: AUS



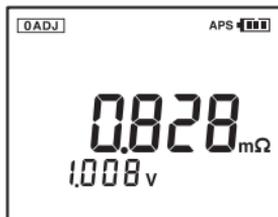
3.4 Zwischenspeichern der angezeigten Werte

- Wenn die Warnanzeige oder die Spannung als [----] angezeigt werden, können die Werte nicht zwischengespeichert werden.
- Das Ändern jeglicher Einstellungen führt zum Abbruch der Zwischenspeicherung.
- Durch Ausschalten des Geräts wird die Zwischenspeicherung abgebrochen.

Die auf dem Bildschirm angezeigten Messwerte können zwischengespeichert werden. Durch Drücken der **HOLD**-Taste leuchtet **[HOLD]** und die Messwerte werden zwischengespeichert.

3

Zwischenspeicherungs-
funktion: AUS



Zwischenspeicherungs-
funktion: EIN



Abbrechen des Zwischenspeicherungs Zustands

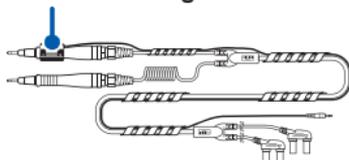
Durch erneutes Drücken der **HOLD**-Taste wird der Zwischenspeicherungs Zustand abgebrochen.

Die Auto-Haltefunktion kann verwendet werden, um die Stabilität von Messwerten automatisch zu erkennen und sie zwischenzuspeichern. Weitere Einzelheiten finden Sie unter „6.2 Auto-Haltefunktion“ (S. 75).

Beim Zwischenspeichern mit dem Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter

Das optionale Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter ist für den Vorgang auf die gleiche Weise verfügbar wie beim Verwenden der **HOLD**-Taste.

Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter



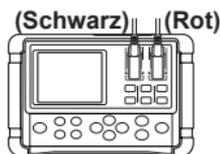
1 Trennen Sie die Messleitungen von der Batterie (Messobjekt).

2 Setzen Sie den Miniplug des Modells 9466 Fernbedienungs-Schalter in die EXT.HOLD-Klemme ein.



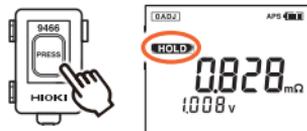
Oberseite des Instruments

3 Schließen Sie die Steckverbinder der Messleitungen an das Instrument an.



4 Drücken Sie die **PRESS**-Taste an dem 9466 Fernbedienungs-Schalter.

Der Messwert wird zwischengespeichert.



Abbrechen des Zwischenspeicherungszustands

Drücken Sie die **PRESS**-Taste an dem Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter oder die **HOLD**-Taste an dem Instrument.

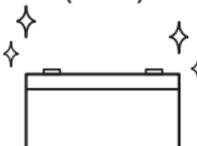
3.5 Bestimmen der Batterieabnutzungs-Beurteilungswerte

Um zu bestimmen, ob eine Batterie abgenutzt ist, messen Sie zuerst den internen Widerstand einer neuen oder guten Batterie und legen Sie die Grenzen für die Beurteilung der Batterieabnutzung fest.

Wenn eine Batterie abgenutzt wird, erhöht sich ihr interner Widerstand auf **einen ca. 1,5 bis 2 mal höheren Wert** (Referenzwert) als den einer neuen oder guten Batterie und die Spannungswerte sinken auf bis zu 90% des Standardwerts. Verwenden Sie diese Werte als Richtlinien beim Bestimmen der Batterieabnutzungs-Richtwerte.

3

Beispiel für Batterieabnutzungs-Richtwerte.

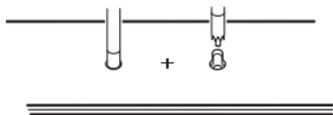
	Standardwert (PASS)	Warngrenze (WARNING)	Fehlgrenze (FAIL)
			
Widerstand:	0,5 mΩ	0,75 mΩ	1,0 mΩ
Spannung:	2,0 V	1,8 V	

Die obigen Werte sind Beispiele.

Die obigen Werte können je nach Hersteller und Batterie variieren. Weitere Einzelheiten finden Sie unter „1.1 Messen der Batterieabnutzung“ (S. 19).

3.6 Messen einer Batterie (Inspektion)

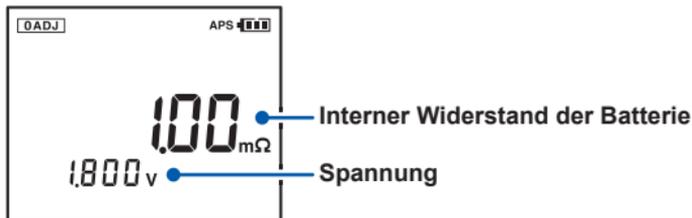
- 1 Bereiten Sie die Messung vor. (S.31)
- 2 Stellen Sie Widerstand und Spannungsbereiche ein. (S.39)
- 3 Führen Sie den Nullabgleich aus. (S.40)



- 4 Schließen Sie die Messleitungen an die Batterie an.

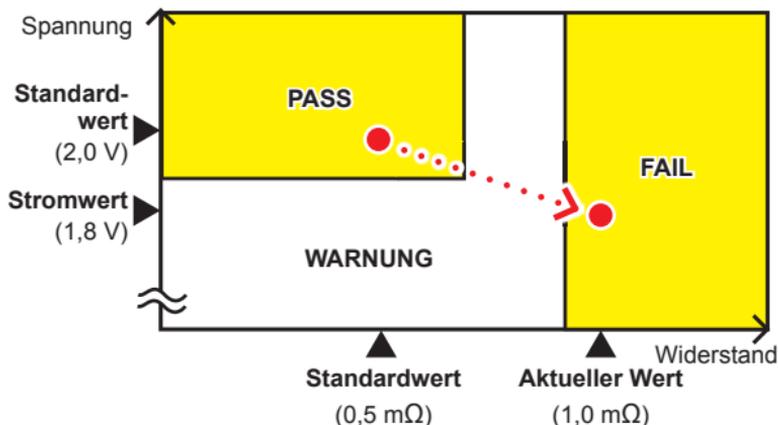


- 5 Lesen Sie die Messwerte ab.



6 Beurteilen Sie anhand der Messwerte, ob die Batterie abgenutzt ist.

Beispiel:



Wie oben dargestellt muss diese Batterie ersetzt werden.

Zum Zwischenspeichern von Messwerten

- ▶ Siehe „3.4 Zwischenspeichern der angezeigten Werte“ (S. 47).

Zum Speichern von Messwerten

- ▶ Messwerte können durch Drücken der **MEMO**-Taste gespeichert werden, während die Werte zwischengespeichert werden. Siehe „5.2 Speichern von Daten im Speicher“ (S. 66).

Zum Laden der gespeicherten Daten auf einen Computer

- ▶ Siehe „Kommunikationsfunktionen“ (S. 83).

Zum Einstellen von Grenzwerten und zum Beurteilen, ob die Batterie abgenutzt ist.

- ▶ Auf Grundlage der Abnutzungs-Beurteilungswerte können Grenzwerte eingestellt werden um zu beurteilen, ob die Batterie abgenutzt ist. Siehe „Komparator-Funktion (Beurteilung anhand von Grenzwerten)“ (S. 55).

Fehlermessungen

Falls [----] angezeigt wird und [OVER] auf dem Bildschirm blinkt (gleichzeitig blinken die maximalen Anzeigewerte) ist dies kein Hinweis auf einen Fehler.

[----]	<ul style="list-style-type: none">• Falls [----] in der Widerstandsanzeige gezeigt wird, ist die Messleitung offen. Oder ein Fehler wie etwa ein abnormaler Stromfluss aufgrund einer getrennten Messleitung verhindert die Messungen.• Die Messleitung ist nicht korrekt an das Messobjekt angeschlossen.• Der Widerstand des Messobjekts überschreitet deutlich den Messbereich.
Die [OVER]-Anzeige und der maximale Anzeigewert blinken auf	<ul style="list-style-type: none">• Dies zeigt an, dass ein überschrittener Messbereich von Widerstand, Spannung oder Temperatur gemessen wird.

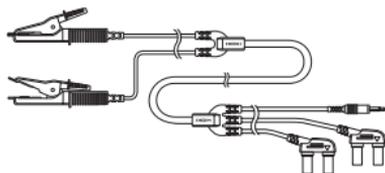
Beachten Sie die maximale offene Stromkreis-Anschlussspannung des Instruments (maximal ca. 5 V), wenn Sie den Widerstand eines Relais oder eines Steckverbinders messen. Es besteht die Möglichkeit, dass eine solche Messung die oxidierte Beschichtung auf dem Messobjekt beschädigen könnte, was zu fehlerhaften Messwerten führt.

Warnanzeige

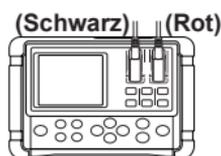
Bei einem Überspannungseingangsfehler blinken die [OVER]-Anzeige und der maximale Anzeigewert, die rote Hintergrundbeleuchtung leuchtet auf und der Signalton ertönt.

3.7 Messen der Temperatur

Verwenden Sie das optionale Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatursensor zum Messen der Batterietemperatur.

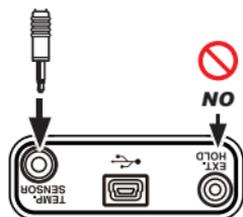


- 1** Schließen Sie den Steckverbinder des Modells 9460 Modell Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatursensor an das Instrument an.



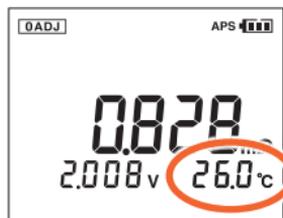
3

- 2** Schließen Sie den Miniplug des Modells 9460 Modell Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatursensor an die TEMP.SENSOR-Klemme an.



Oberseite des Instruments

Das Instrument erkennt den Temperatursensor und zeigt automatisch die Temperatur an.



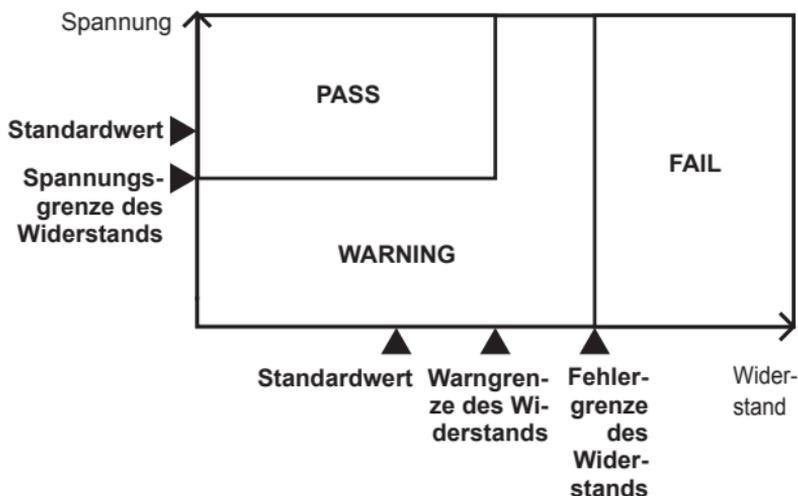
4

Komparator-Funktion (Beurteilung anhand von Grenzwerten)

4.1 Übersicht

Die Batterie-Messwerte können mit den aktuellen Grenzwerten verglichen werden, indem die Komparator-Funktion verwendet wird, um die Bereiche zu bestimmen, in die die Wert fallen: PASS, WARNING oder FAIL. Es lassen sich bis zu 200 Komparatorbedingungen einstellen. Siehe „Messen der Batterieabnutzung“ (S. 19) für weitere Informationen zum Bestimmen der Grenzwerte.

Wenn eine Messung bei Standardeinstellungen in den Bereich von WARNING oder FAIL fällt, ertönt ein Signalton. Weitere Einzelheiten finden Sie unter „4.4 Einstellen des Komparator-Signaltons“ (S. 63). Als Grenzwerte sind die Warngrenze des Widerstands, die Fehlergrenze des Widerstands und die Warngrenze der Spannung verfügbar.



4.2 Einschalten der Komparator-Funktion

- 1**  **Drücken Sie diese Taste.**
Die Komparator-Nummer blinkt.

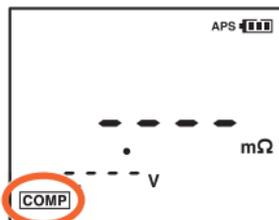
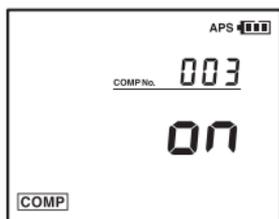
Drücken Sie die **COMP**-Taste erneut, um zu den normalen Messungen zurückzukehren.



- 2**  **Wählen Sie die Komparator-Nummer.**

(Eine Nummer von 1 bis 200 kann ausgewählt werden.)

- 3**  **Bestätigen Sie die Einstellungen.**
Die Komparator-Funktion wird jetzt eingeschaltet.



Wenn die Komparator-Funktion eingeschaltet ist, wechselt das Instrument zu dem durch die Komparator-Einstellungen festgelegten Bereich.

4.3 Einstellen der Grenzwerte für den Komparator

Für den Komparator können Grenzwerte eingestellt werden (Warngrenze des Widerstands, Fehlergrenze des Widerstands und Warngrenze der Spannung).

Beispiel: Grenzwerte für eine Batterie mit den Standardwerten * 0,4 Ω und 2 V.

Warngrenze des Widerstands: 0,6 Ω (1,5-facher Standardwert)

Fehlergrenze des Widerstands: 0,8 Ω (2-facher Standardwert)

Spannungsgrenze des Widerstands: 1,8 V

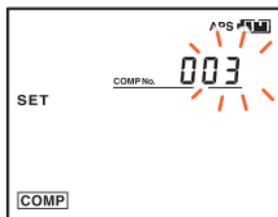
* Der Standardwert bezieht sich auf den Wert für Widerstand und Spannung bei einer neuen Batterie oder einer Batterie in gutem Zustand.

Wählen einer Komparatornummer

- 1**  **Taste mindestens 1 Sekunde lang drücken.**

Die Komparator-Nummer blinkt.

Drücken Sie die **COMP**-Taste erneut, um zu den normalen Messungen zurückzukehren.



- 2**  **Wählen Sie die Komparator-Nummer.**

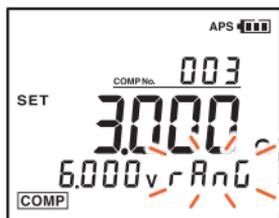
(Eine Nummer von 1 bis 200 kann ausgewählt werden.)

- 3**  **Bestätigen Sie die Einstellungen.**

Der Bereichseinstellungsbildschirm wird eingeblendet.

Einstellen des Bereichs

1 Ω Wählen Sie den Widerstandsbereich aus.
(Zum Verschieben der Dezimalstelle)



2 V Wählen Sie den Spannungsbereich aus.
(Zum Verschieben der Dezimalstelle)

3 ENTER Bestätigen Sie die Einstellungen.
Die Warngrenze des Widerstands und **[WARNING]** blinken.



Einstellen der Grenzwerte

1  Stellen Sie die Warngrenze des Widerstands ein.



- 2**  **Bestätigen Sie die Einstellungen.**
Die Fehlergrenze des Widerstands und **[FAIL]** blinken.



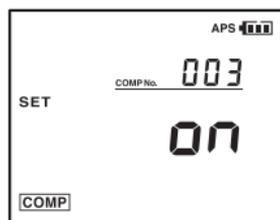
- 3**  **Stellen Sie die Fehlergrenze des Widerstands ein.**

- 4**  **Bestätigen Sie die Einstellungen.**
Die Warngrenze der Spannung und **[WARNING]** blinken.



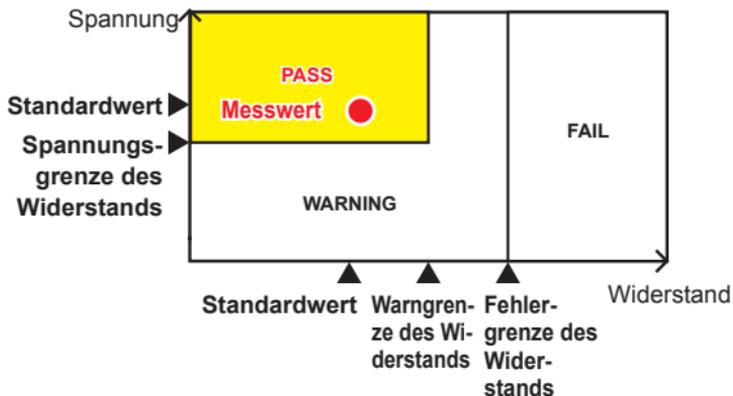
- 5**  **Stellen Sie die Warngrenze der Spannung ein.**

- 6**  **Bestätigen Sie die Einstellungen.**
Keht mit eingeschalteter Komparator-Funktion zum Messbildschirm zurück.
Die Einstellungen sind jetzt gespeichert.

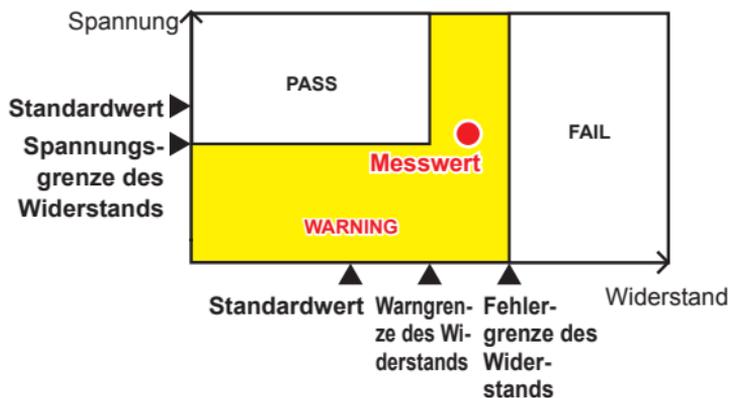


- Die Spannung wird unter Verwendung von Absolutwerten bestimmt. Der Vergleich ist auch dann möglich, wenn die positiven und negativen Elektroden der Messleitung jeweils an die negativen und positiven Klemmen angeschlossen sind. (Daten werden mit dem Zeichen gespeichert.)
- Falls Sie die Fehlergrenze des Widerstands auf einen Wert einstellen, der geringer als die zuvor eingestellte Warngrenze des Widerstands ist, wird die Warngrenze auf den selben Wert wie die neue Fehlergrenze eingestellt.

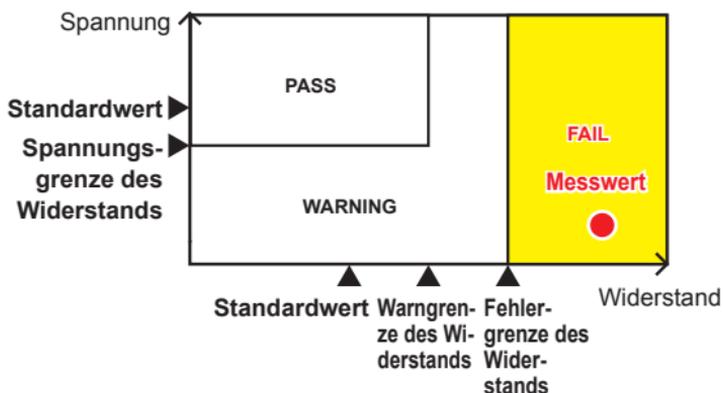
Wenn ein Messwert als „PASS“ bestimmt wird



Wenn ein Messwert als „WARNING“ bestimmt wird



Wenn ein Messwert als „FAIL“ bestimmt wird



Komparatortabelle für den Komparator

Das Ergebnis wird wie in der folgenden Tabelle dargestellt durch die Anzeige und den Signalton bestimmt:

	Warngrenze des Widerstands	Fehlergrenze des Widerstands	
	Widerstand (gering)	Widerstand (mittel)	Widerstand (hoch)
Spannung (hoch)	PASS	WARNING	FAIL
Spannungsgrenze des Widerstands			
Spannung (niedrig)	WARNING	WARNING	FAIL

Die Grenzbedingungen lauten wie folgt:

$$\begin{array}{l}
 \text{Widerstand} \\
 \text{PASS}
 \end{array}
 \leq
 \boxed{\begin{array}{c} \text{Warngrenze} \\ \text{des} \\ \text{Widerstands} \end{array}}
 <
 \begin{array}{l}
 \text{Widerstand} \\
 \text{WARNING}
 \end{array}
 \leq
 \boxed{\begin{array}{c} \text{Fehlergrenze} \\ \text{des} \\ \text{Widerstands} \end{array}}
 <
 \begin{array}{l}
 \text{Widerstand} \\
 \text{FAIL}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Spannung} \\
 \text{WARNING}
 \end{array}
 <
 \boxed{\begin{array}{c} \text{Spannungsgrenze} \\ \text{des} \\ \text{Widerstands} \end{array}}
 \leq
 \begin{array}{l}
 \text{Spannung} \\
 \text{PASS}
 \end{array}$$

Beispiele für das Ablesen der Komparator-Ausgabetabelle

Beispiel 1:

Falls der gemessene Widerstand geringer als oder gleich wie die Warngrenze des Widerstands ist und die gemessene Spannung größer als oder gleich wie die Spannungsgrenze des Widerstands ist, wird **[PASS]** angezeigt.

Beispiel 2:

Falls der gemessene Widerstand größer als die Warngrenze des Widerstands und geringer als oder gleich wie die Fehlergrenze des Widerstands ist und die gemessene Spannung größer als die Spannungsgrenze des Widerstands ist, wird **[WARNING]** angezeigt und der Signalton ertönt.

Wenn die Warngrenze des Widerstands und die Fehlergrenze des Widerstands auf den gleichen Wert gestellt werden, sind die Grenzbedingungen wie unten dargestellt.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Widerstand} & & \boxed{\text{Warngrenze des}} & & \boxed{\text{Fehlergrenze}} & & \text{Widerstand} \\ \text{PASS} & \leq & \text{Widerstands} & = & \text{des Widerstands} & < & \text{FAIL} \end{array}$$

4.4 Einstellen des Komparator-Signaltons

Der Signaltone bei Gebrauch der Komparator-Funktion entsprechend der Vergleichsergebnisse verwendet werden. Der Signaltone kann so eingestellt werden, dass er in den folgenden Zuständen ertönt. Standardmäßig ist der Signaltone so konfiguriert, dass er ertönt, wenn das Vergleichsergebnis WARNING oder FAIL ist.

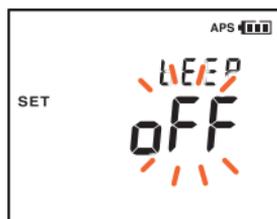
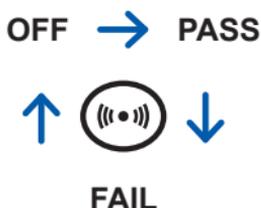
Wenn das Vergleichsergebnis WARNING oder FAIL ist, wird die Hintergrundbeleuchtung auf rot gestellt.

OFF	Der Signaltone ertönt unabhängig von den Vergleichsergebnissen nicht.
PASS (ON)	Der Signaltone ertönt, wenn die Vergleichsergebnisse PASS sind.
FAIL (ON)	Wenn die Vergleichsergebnisse WARNING oder FAIL sind, wird die rote Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet und der Signaltone ertönt.

4

Wenn Sie die -Taste drücken wird die aktuelle

Signaltoneinstellung des Komparators angezeigt. Drücken Sie die Taste wiederholt, um der Reihe nach durch die Einstellungen zu wechseln.



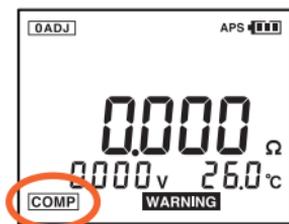
Wenn es für ca. 1 Sekunde keine Aktivität gibt, werden die Einstellungen auf der Anzeige bestätigt und der Messbildschirm wird erneut angezeigt.

Die Einstellungen für die Tastentöne können nicht geändert werden.

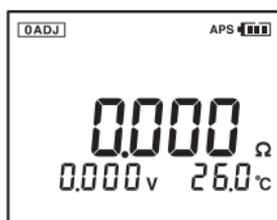
4.5 Komparator-Funktion abbrechen

Durch Drücken der **COMP**-Taste bei eingeschaltetem Komparator wird die Komparator-Funktion abgebrochen.

Komparator: EIN



Komparator: AUS



- Die Bereichstasten können nicht verwendet werden, während die Komparator-Funktion eingeschaltet ist.
- Falls keine Messwerte vorliegen, wird [----] angezeigt und es kann keine Komparator-Beurteilung ausgeführt werden.
- Die Komparator-Einstellungen werden auch beim Ausschalten des Geräts gespeichert und der Komparator wird wieder hergestellt, wenn das Gerät wieder eingeschaltet wird.

5.1 Übersicht

Dieses Instrument kann durch Kombination von aktuellen Messwerten bis zu 6000 Datensätze speichern*. Nach der Messung können gespeicherte Daten angezeigt oder auf einen Computer übertragen werden.

Der Aufbau des internen Speichers ist wie folgt:

* Datum und Zeit, Widerstand, Spannung, Temperatur, Grenzwerte des Komparators und Auswertungsergebnisse

Speicherstruktur

Name der Einheit (12 Einheiten)	Speichernummer (500 Zellen)							
A	1	2	3	...	498	499	500	
B	1	2	3	...	498	499	500	
C	1	2	3	...	498	499	500	
D	1	2	3	...	498	499	500	
E	1	2	3	...	498	499	500	
F	1	2	3	...	498	499	500	
G	1	2	3	...	498	499	500	
H	1	2	3	...	498	499	500	
J	1	2	3	...	498	499	500	
L	1	2	3	...	498	499	500	
N	1	2	3	...	498	499	500	
P	1	2	3	...	498	499	500	

5.2 Speichern von Daten im Speicher

Durch Drücken der **MEMO**-Taste werden die aktuellen Messwerte gespeichert.

Nützliche Funktion: Auto-Speicherfunktion (S.76)

1  **Schalten Sie die Speicherfunktion ein.**

2  **Wählen Sie die Speichernummer.**

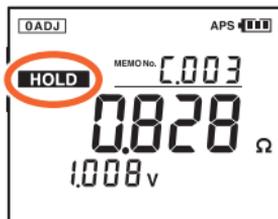
Nach einem bestimmten Zeitraum ohne Aktivität werden die Einstellungen auf der Anzeige bestätigt und das Instrument kehrt zum Messbildschirm zurück. Wenn die Speicherfunktion eingeschaltet ist, können Sie jederzeit die Speichernummer auswählen.



3  **Bestätigen Sie die Einstellungen.**

4  **Zwischenspeichern der Messwerte.**

Wenn [----] angezeigt wird, können die Werte nicht zwischengespeichert werden.

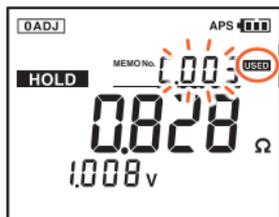


5

MEMO

Speichern der Messwerte.

Die Messwerte werden in der Zelle mit der ausgewählten Speichernummer gespeichert. Nachdem die Daten gespeichert wurden, wird die nächste verfügbare Speichernummer angezeigt.



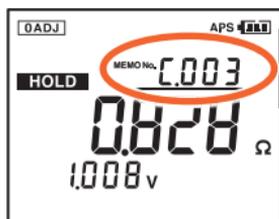
Die Zwischenspeicherung ist nun abgeschlossen.

- Durch Drücken und Halten der **CLEAR**-Taste für 2 Sekunden oder länger können die zuletzt gespeicherten Daten gelöscht werden. Dieser Vorgang ist jedoch nur direkt nach dem Speichern der Daten möglich.
- Falls **[USED]** mit einer Speichernummer angezeigt wird, wird diese Nummer überschrieben.

5.3 Abbrechen der Speicherfunktion

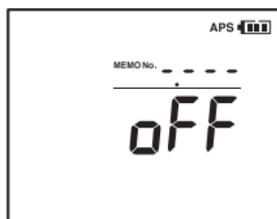
Zum Abbrechen der Speicherfunktion wenn diese eingeschaltet ist drücken und halten Sie die **MEMO**-Taste ca. 1 Sekunde lang gedrückt. **[OFF]** wird angezeigt und das Instrument kehrt zum normalen Modus zurück.

Speicherfunktion: EIN

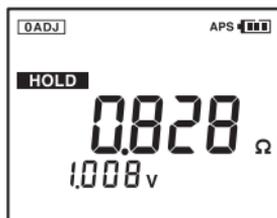



(Drücken und
mindestens
1 Sekunde
lang gedrückt
halten.)


Speicherfunktion: AUS




Normaler Modus



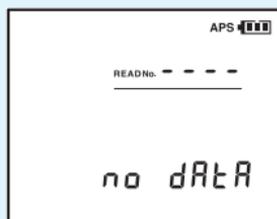
5.4 Auslesen von gespeicherten Daten

Die gespeicherten Messwerte werden angezeigt, nachdem sie ausgelesen wurden.

- 1 **READ** Anzeigen des Speicher-Auslesebildschirms.
- 2  Wählen Sie die auszulesende Speichernummer aus.
Die Messwerte für die ausgewählte Speichernummer werden angezeigt.
- 3 Um zum Messbildschirm zurückzukehren drücken Sie die **READ**-Taste.



- Drücken Sie die **DATE**-Taste, um das Datum und die Zeit der Speicherung der Daten zu überprüfen.
- Das Komparatorergebnis für die ausgelesenen Daten wird ebenfalls angezeigt.
- Sie können keine Nummer eines Speicherorts auswählen, an dem keine Daten gespeichert werden.
- Falls keine Daten gespeichert wurden, wird [----] im Speichernummer-Anzeigebereich angezeigt und das Instrument kehrt zum Messbildschirm zurück.



- Bei Daten, die mit dem optionalen Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor gemessen wurden, wird auch die Temperatur angezeigt.

5.5 Löschen gespeicherter Daten

Löschen eines einzelnen Datensatzes

1 **READ** Anzeigen des Speicher-
Auslesebildschirms.



2 **Wählen Sie die Nummer der Speicherzelle aus, in der Sie Daten löschen wollen.**
Die Messwerte für die ausgewählte Speichernummer werden angezeigt.

3 **CLEAR** Drücken Sie die Taste einmal.
Falls es ca. 3 Sekunden lang keine Aktivität gibt, kehrt die Anzeige zum Auslesebildschirm zurück.



4 **ENTER** Bestätigen Sie die
Einstellungen.
Die Daten in der Zelle mit der ausgewählten Speichernummer wird jetzt gelöscht.

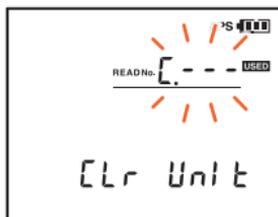
Löschen von Daten von jeder Einheit

- 1** **READ** Anzeigen des Speicher-Auslesebildschirms.
- 2**  Wählen Sie die Einheit, in der Sie Daten löschen wollen.



- 3** **CLEAR** Drücken Sie die Taste zweimal.

Falls es ca. 3 Sekunden lang keine Aktivität gibt, kehrt die Anzeige zum Auslesebildschirm zurück.



- 4** **ENTER** **Bestätigen Sie die Einstellungen.**
Alle in der ausgewählten Einheit gespeicherten Daten (500 Zellen) werden gelöscht.

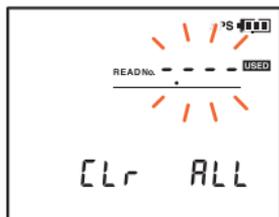
Löschen von allen Daten

- 1** **READ** Anzeigen des Speicher-
Auslesebildschirms.



- 2** **CLEAR** Drücken Sie die Taste 3 Mal.

Falls es ca. 3 Sekunden lang keine Aktivität gibt, kehrt die Anzeige zum Auslesebildschirm zurück.



- 3** **ENTER** **Bestätigen Sie die
Einstellungen.**
Alle Daten (12 Einheiten/6000
Sätze) werden jetzt gelöscht.

6.1 Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion

Wenn die Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion verwendet wird, wird der interne Widerstand mit reduzierten Störsignalen automatisch gemessen.

Ein-/Ausschalten der Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion

-  Schalten Sie das Instrument aus.
-  Zeigen Sie den Einstellungsbildschirm für die Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion an.




-  Wählen Sie entweder **[off]** oder **[on]**.
-  **Bestätigen Sie die Einstellungen.**
 Das Instrument wird neu gestartet.
 Die Einstellungen werden nicht geändert, wenn das Instrument ausgeschaltet wird, bevor die Einstellungen angewandt werden.



(wenn off ausgewählt ist)



(wenn on ausgewählt ist)



 : Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion

Abbrechen der Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion

Die Funktion wird abgebrochen, wenn das Gerät ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wird.

- Wenn die Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion eingeschaltet wird, könnte die zur Messung benötigte Zeit länger sein. [FrEq] blinkt.
- Es ist je nach Art der Störsignale eventuell nicht möglich, alle Störsignale zu vermeiden.

6.2 Auto-Haltefunktion

Diese Funktion erkennt automatisch die Stabilität von Messwerten und führt ihre Zwischenspeicherung aus.

Drücken Sie die **A HOLD/MEMO**-Taste mehrere Male, um **[A.HOLD]** anzuzeigen.



Zum Abbrechen der Zwischenspeicherung drücken Sie die **HOLD**-Taste oder die **PRESS**-Taste am Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter.

- Wenn der Widerstand als [----] angezeigt wird, werden Daten nicht automatisch zwischengespeichert.
- Daten werden nicht automatisch zwischengespeichert, wenn **[OVER]** und der maximale Anzeigewert des Widerstands blinken.
- Das Instrument zwischenspeichert und speichert Messwerte automatisch, wenn die Auto-Speicherfunktion zusammen mit dieser Funktion verwendet wird.
- Verwenden Sie die Auto-Haltefunktion zusammen mit der Komparator-Funktion um zu bestimmen, ob **[OVER]** (und der maximale Anzeigewert) aufgrund eines Bereichseinstellungsfehlers blinken. Es wird daher das Einstellen des Komparator-Signaltons auf **[FAIL]** empfohlen. Weitere Einzelheiten finden Sie unter „4.4 Einstellen des Komparator-Signaltons“ (S. 63).

Abbrechen der Auto-Haltefunktion

Drücken Sie die **A HOLD/MEMO**-Taste mehrere Male, um **[A.HOLD]** auszublenden.

6.3 Auto-Speicherfunktion

Diese Funktion speichert automatisch Messwerte im Speicher direkt nachdem sie zwischengespeichert wurden.

Drücken Sie die **A HOLD/MEMO**-Taste mehrere Male, um **[A.MEMO]** anzuzeigen.

In diesem Moment wird auch die Speicherfunktion eingeschaltet.



Verwenden Sie die Cursortasten, um die Speichernummer des Ortes auszuwählen, an dem die Daten gespeichert werden sollen.

[USED] wird angezeigt, falls eine Speichernummer ausgewählt wird, die Daten enthält.

- Das Instrument zwischenspeichert und speichert Messwerte automatisch, wenn die Auto-Speicherfunktion zusammen mit der Auto-Haltefunktion verwendet wird.
- Verwenden Sie die Auto-Speicherfunktion zusammen mit der Komparator-Funktion um zu bestimmen, ob **[OVER]** (und der maximale Anzeigewert) aufgrund eines Bereichseinstellungsfehlers blinken. Es wird daher das Einstellen des Komparator-Signaltons auf **[FAIL]** empfohlen. Weitere Einzelheiten finden Sie unter „4.4 Einstellen des Komparator-Signaltons“ (S. 63).

Abbrechen der Auto-Speicherfunktion

Drücken Sie die **A HOLD/MEMO**-Taste mehrere Male, um **[A.MEMO]** auszublenden.

6.4 Automatische Stromsparfunktion (APS)

Die automatische Stromsparfunktion kann verwendet werden, um den Stromverbrauch des Instruments zu reduzieren. Das Instrument wird automatisch ausgeschaltet, falls einer der folgenden Zustände ca. 10 Minuten lang ohne Tastenbedienung anhält.

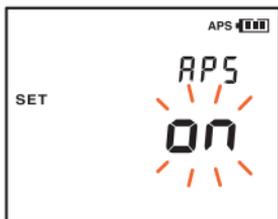
- [----] wird als Widerstandswert angezeigt.
- Daten werden zwischengespeichert. (Messung wird beendet.)
- Ein anderer Zustand als der Messungszustand. (Es wird einer der Einstellungsbildschirme oder Auslesebildschirme angezeigt.)
- Nach dem Abschluss der Kommunikation.

[APS] fängt eine Minute vor dem Abschalten des Geräts an zu blinken.

Ein-/Ausschalten der automatischen Stromsparfunktion

1  Schalten Sie das Instrument aus.

2  Zeigen Sie den Einstellungsbildschirm für die automatische Stromsparfunktion an.
+

(wenn on ausgewählt ist)

3  Wählen Sie entweder [off] oder [on].

4  Bestätigen Sie die Einstellungen.

Das Instrument wird neu gestartet. Die Einstellungen werden nicht geändert, wenn das Instrument ausgeschaltet wird, bevor die Einstellungen angewandt werden.



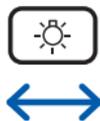
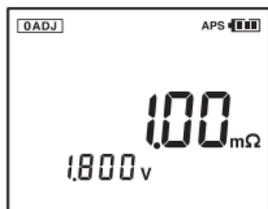
(wenn off ausgewählt ist)

- Stellen Sie die Funktion für die kontinuierliche Verwendung des Instruments auf aus. (Die Standardeinstellung ist ein.)
- Wenn der Einstellungsbildschirm für die automatische Stromsparfunktion versehentlich angezeigt wird, schalten Sie das Instrument aus und schalten Sie es wieder ein. Die Instrumenteneinstellungen werden unverändert wiederhergestellt.

6.5 Hintergrundbeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung des Instruments kann ein- und ausgeschaltet werden.

**Hintergrundbeleuchtung
AUS**



**Hintergrundbeleuchtung
EIN**



6.6 System-Reset

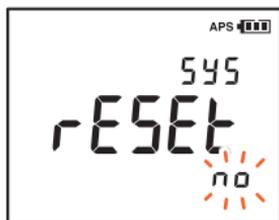
Dies kann verwendet werden, um das Instrument auf seine Standardeinstellungen zurückzusetzen.

Beachten Sie jedoch, dass die folgenden Einstellungen nicht gelöscht werden:

- Datum und Uhrzeit
- Gespeicherte Messdaten (6000 Datensätze)
- Komparator-Grenzwerte (200 Sätze)
- Temperatur-Anzeigeeinheit

1  Schalten Sie das Instrument aus.

2  Zeigen Sie den System-Reset-Bildschirm an.



3  Wählen Sie **[yES]**.
Wählen Sie **[no]** zum Abbrechen des System-Reset-Vorgangs.



6

4  Bestätigen Sie die Einstellungen.
Das Instrument wird neu gestartet.

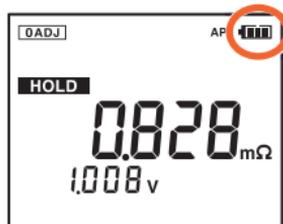
Standardeinstellungen (Werkseinstellungen)

Widerstandsbereich	3,000 mΩ
Spannungsbereich	6,000 V
Nulleinstellungsfunktion	Deaktiviert
Auto-Haltefunktion	AUS
Auto-Speicherfunktion	AUS
Komparator-Funktion	AUS
Einstellung des Komparator-Signaltons	WARNING/FAIL (EIN)
Automatische Stromsparfunktion	EIN

- Wenn der System-Reset-Bildschirm versehentlich angezeigt wird, schalten Sie das Instrument aus und schalten Sie es wieder ein. Die Instrumenteneinstellungen werden ohne Zurücksetzen des Systems wiederhergestellt.
- Weitere Informationen zum Löschen gespeicherter Messdaten finden Sie unter „5.5 Löschen gespeicherter Daten“ (S. 70).

6.7 Warnung geringe Batterieladung

Die Batterieladung des Instruments wird in der oberen rechten Ecke des Bildschirms angezeigt.



Batterieladungsanzeige	Batteriestatus
	Batterie voll aufgeladen.
	Schwarze Aufladebalken fangen von Links an zu verschwinden, während sich die Batterie entlädt.
	Die Batterieladung ist niedrig. Tauschen Sie die Batterie möglichst bald aus.
	(Blinkend) Batterie ist vollständig entladen. Neue Batterien einlegen.

- Durch die Verwendung von Manganbatterien wird die kontinuierliche Betriebszeit des Instruments wesentlich reduziert.
- Die Batterieladungsanzeige funktioniert nicht präzise, wenn Nickel-Metallhydrid-Batterien verwendet werden.
- Die Batterieladungsanzeige dient als ungefähre Richtlinie für die durchgehende Betriebszeit.

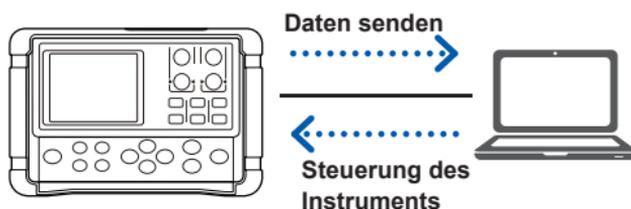
7.1 Kommunikation mit einem Computer

Durch Verwendung des mit dem Instrument mitgelieferten USB-Kabels können Sie Daten an einen Computer senden oder das Instrument von einem Computer aus steuern.

Die Benutzer können die gespeicherten Daten auf ihren Smartphones und Tablets anzeigen. (Nur bei BT3554-01)

Nähere Einzelheiten finden Sie in der Anleitung auf der mit dem Instrument mitgelieferten CD.

Der virtuelle COM-Port des Computers wird als USB-Schnittstelle verwendet.



- Setzen Sie den Steckverbinder beim Anschließen des USB-Kabels in der richtigen Richtung ein.
- Auf dem Bildschirm wird **[PC]** angezeigt, wenn die Kommunikation über das USB-Kabel im Gange ist.
- Trennen Sie nicht das USB-Kabel, wenn die Kommunikation im Gange ist. Die spezielle Softwareanwendung zeigt eine Warnmeldung an, wenn die Kommunikation aufgrund eines getrennten Kabels getrennt wird. Schließen Sie das getrennte USB-Kabel wieder an.

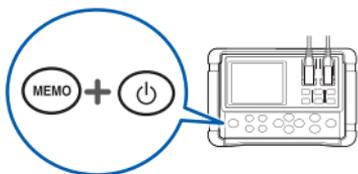
7.2 Kommunikation mit einem Smartphone oder Tablet (Nur bei BT3554-01)

Der BT3554-01 ist ein Batterietester mit Unterstützung von Bluetooth® low energy. Wenn die Bluetooth®-Funktion aktiviert ist, können Sie Messdaten prüfen und Messberichte auf mobilen Geräten (iPhone, iPad, iPad mini™, iPad Pro, iPod touch und Android™-Geräte) erstellen. Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie unter der **Hilfe**-Funktion in der Anwendungssoftware GENNECT Cross.

- 1** Installieren Sie **GENNECT Cross** auf Ihrem mobilen Gerät. (S.85)

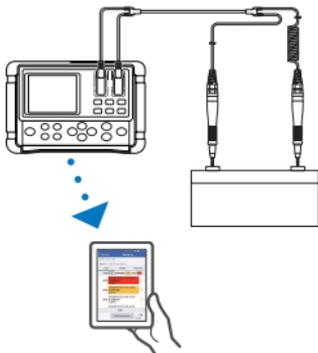


- 2** Aktivieren Sie die Bluetooth®-Funktion des BT3554-01. (S.86)



- 3** Starten Sie **GENNECT Cross** und koppeln Sie es mit dem BT3554-01. (S.87)

- 4** Wählen Sie die Funktion **Allgemeine Messung** oder **Batterie**. (S.88)



Installieren der Smartphone-App GENNECT Cross

Suchen Sie über Ihr iPhone, iPad oder sonstiges Apple-Gerät im App Store oder in Google Play™ über Ihr Android-Gerät nach „GENNECT Cross“. Laden Sie GENNECT Cross daraufhin herunter und installieren Sie die App. Sie benötigen eine Apple-ID zum Herunterladen der App aus dem App Store oder ein Benutzerkonto von Google zum Herunterladen der App auf Google Play. Für weitere Informationen zur Registrierung eines Benutzerkontos wenden Sie sich an den Verkäufer Ihres Geräts.



- Da der BT3554-01 Radiowellen ausstrahlt, können für seine Verwendung in einem Land oder einer Region, in dem er nicht zugelassen wurde, aufgrund der Verletzung geltender Gesetze oder Vorschriften Geldbußen oder andere Strafen verhängt werden. Weitere Informationen finden Sie in den angehängten „Precautions Concerning Use of Equipment That Emits Radio Waves“ oder auf unserer Webseite.
- BT3554-01 ist nur in bestimmten Ländern verfügbar. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.
- Der Bluetooth®-Kommunikationsbereich variiert stark je nach Entfernung zu Hindernissen (Wände, Metallhindernis etc.) sowie Entfernung zum Boden. Prüfen Sie zur Sicherstellung stabiler Messungen auf angemessene Signalstärke.
- Wenngleich diese App kostenfrei zur Verfügung gestellt wird, kann das Herunterladen oder Verwenden der App zu Kosten für die Internetverbindung führen. Diese Kosten liegen ausschließlich in der Verantwortung des Benutzers.
- Es wird nicht garantiert, dass diese App auf allen mobilen Geräten funktioniert.

Ein-/Ausschalten der Bluetooth®-Funktion

1  Schalten Sie das Instrument aus.

2  Zeigen Sie den Bluetooth®-Einstellungsbildschirm an.

+



3  Wählen Sie **[on]**.
Zum Ausschalten von Bluetooth® wählen Sie **[off]**.

4  Bestätigen Sie die Einstellungen.

Das Instrument wird neu gestartet. Die Einstellungen werden nicht geändert, wenn das Instrument ausgeschaltet wird, bevor die Einstellungen angewandt werden.



(wenn off ausgewählt ist)

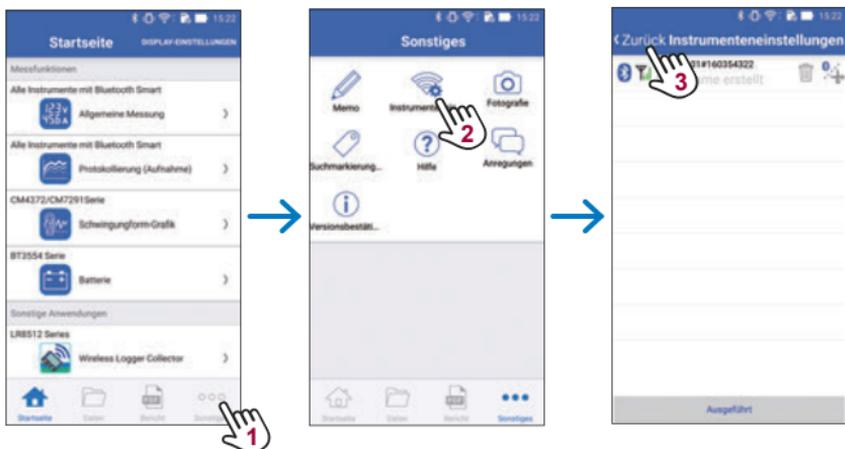


(wenn on ausgewählt ist)

 wird angezeigt, wenn die Bluetooth®-Funktion eingeschaltet ist.

 blinkt, wenn das Instrument mit einem mobilen Gerät verbunden wird.

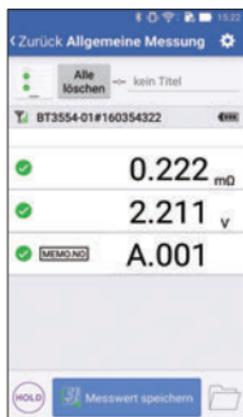
Koppeln der App mit dem Akkutestgerät (BT3554-01)



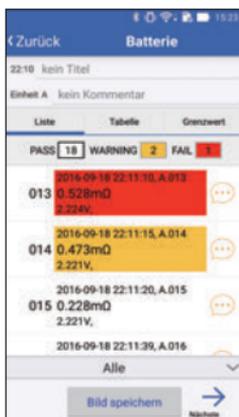
- Wenn die App zum ersten Mal gestartet wird (vor der Kopplung mit einem Instrument), wird der **Instrumenteneinstellungen**-Bildschirm für die Verbindung angezeigt.
- Während das mobile Gerät den **Instrumenteneinstellungen**-Bildschirm für die Verbindung anzeigt, bewegen Sie es einfach in die Nähe des BT3554-01, damit es automatisch mit dem Instrument gekoppelt wird (die App kann mit bis zu 8 Instrumenten gekoppelt werden).
- Geben Sie dem Instrument nach dem Einschalten ca. 5 bis 30 Sekunden Zeit für die Kopplung mit der App. Wenn das Instrument innerhalb von 1 Minute keine Kopplung herstellen kann, starten Sie GENNECT Cross neu und schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.

Durchführen von Messungen mit der Bluetooth®-Funktion

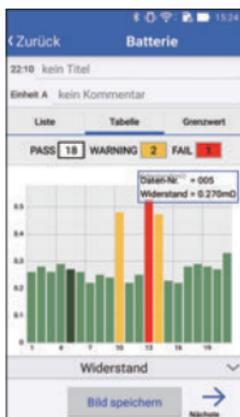
Wählen Sie entweder die Funktion **Allgemeine Messung** oder **Batterie** auf dem Startbildschirm und führen Sie die Messung durch. Weitere Informationen zu jeder Funktion finden Sie unter der **Hilfe**-Funktion in GENNECT Cross.



Allgemeine Messung-
Funktion



Batterie-Funktion
(Listenanzeigefunktion)



Batterie-Funktion
(Diagramm-
Anzeigebildschirm)

8.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebsumgebung	Innenräume, Verschmutzungsgrad 2, Höhe bis zu 2000 m ü. NN
Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit	Temperatur 0°C bis 40°C Luftfeuchtigkeit 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Lagertemperatur und -Luftfeuchtigkeit	Temperatur -10°C bis 50°C Luftfeuchtigkeit 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Normen	Sicherheit EN 61010 EMC EN 61326
Spannungsfestigkeit	1,5 kV AC (Sperrstrom 5 mA für 1 Minute) Zwischen allen Messklemmen und USB-Gehäuse
Stromversorgung	Alkali-Batterien LR6 × 8 Geregelte Versorgungsspannung: 1,5 V DC × 8 Der Einsatz von Nickel-Metallhydrid-Batterien ist zulässig. (Die Batterieladungsanzeige wird jedoch nicht unterstützt.)
Durchgängige Betriebsdauer	Ca. 8,5 Stunden (bei Verwendung von Alkali-Batterien, der Wert kann je nach Verwendungsbedingungen variieren)
Ersatzbatterie	Ca. 10 Jahre (bei 23°C)
Schnittstelle	USB, Bluetooth® (nur für BT3554-01)
Abmessungen	Ca. 199B × 132H × 60.6T mm (angebrachte Schutzvorrichtung)
Gewicht	BT3554: ca. 937 g (einschließlich Batterien und Schutzvorrichtung) BT3554-01: ca. 947 g (einschließlich Batterien und Schutzvorrichtung)

Allgemeine Spezifikationen

Produktgarantiezeit- raum	3 Jahre
Sicherung	250 V / F 630 mAH (216.630, Littelfuse, Inc. product)
Zubehör	S. 2
Optionen	S. 4 bis S. 6
Anzeige	LCD (einfarbig, 182 Segmente)

8.2 Grundlegende Spezifikationen

Messelemente	<ul style="list-style-type: none"> • Messung des inneren Batteriewiderstands • Messung der Batterieklemmen-Spannung (nur DC-Spannung) • Temperaturmessung
Messbereich	<p>Widerstandsmessung: 0,000 mΩ bis 3,100 Ω (4-Bereichs-Struktur)</p> <p>Spannungsmessung: 0,000 V bis ±60,00 V (2-Bereichs-Struktur)</p> <p>Temperaturmessung: -10,0°C bis 60,0°C (Einzelbereichs-Struktur)</p>
Maximale Eingangsspannung	60 V DC (zwischen den positiven und den negativen Messklemmen), unterstützt keinen AC-Spannungseingang.
Max. Nennspannung gegen Erde	60 V DC (keine Messkategorie) Voraussichtliche transiente Überspannung 330 V (zwischen allen Messklemmen und Masse)
Messmethode	<p>Widerstandsmessung: AC-4-Klemmen-Methode, offene Stromkreis-Anschlussspannung 5 V max. Gemessener Stromwert: 1,6 mA bis 160 mA (Festgestellt entsprechend des Widerstandsmessbereichs)</p> <p>Temperaturmessung: Platin-Temperatursensor (500 Ω bei 25°C) A/D-Konvertierungsmethode: $\Delta\Sigma$-Typ Aktualisierungsrate der Anzeige: 3 Mal/Sekunde (Widerstand, Spannung und Temperatur als Satz gemessen)</p>
Fehlerwertanzeige	<p>Konstantstromfehlererkennung [----]-Anzeige</p> <p>Trennungserkennung [----]-Anzeige</p> <p>Kann durch Einschaltoption abgebrochen werden.</p>

Warnanzeige	Eingangsüberlauf: Die [OVER] -Anzeige und der maximale Anzeigewert blinken beide. Bei einem Überspannungseingangsfehler leuchtet die rote Hintergrundbeleuchtung auf und der Signalton ertönt.
Messklemmen	<ul style="list-style-type: none">• Messklemmen für Ω und V: Typ Bananenstecker Maximale Eingangsspannung: ± 60 V DC max (unterstützt keinen AC-Spannungseingang) Eingangswiderstand: 20 kΩ oder mehr• Temperaturmessungs-Eingangsanschluss: Typ Kopfhörerbuchse ($\phi 3,5$ mm)• Schaltereingangsanschluss: Typ Kopfhörerbuchse ($\phi 2,5$ mm)
Messungszeit	100 ms
Reaktionszeit	Ca. 1,6 Sekunden

8.3 Genauigkeitsspezifikationen

Bedingungen der garantierten Genauigkeit	Genauigkeitsgaranziezeitraum: 1 Jahr Genauigkeitsgaranziezeitraum nach von Hioki durchgeführter Einstellung: 1 Jahr Temperatur und Luftfeuchtigkeit für Genauigkeitsgarantie: $23^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$, 80% RH oder weniger Aufwärmzeit: Keine (nicht notwendig)
Temperatureigenschaften	Bei Betriebstemperaturen die Messgenauigkeit mit $0,1^{\circ}\text{C}$ multiplizieren und hinzufügen. (Außer dem Bereich 18°C und 28°C)
Genauigkeit der Widerstandsmessung	Gemessene Stromgenauigkeit: $\pm 10\%$ Gemessene Stromfrequenz: $1\text{ kHz}\pm 30\text{ Hz}$ $1\text{ kHz}\pm 80\text{ Hz}$ bei eingeschalteter Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion

Bereich	Höchstwert	Auflösung	Messgenauigkeit	Gemessener Stromwert
3 m Ω	3,100 m Ω	1 $\mu\Omega$	$\pm 1,0\%$ rdg. ± 8 dgt.*	160 mA
30 m Ω	31,00 m Ω	10 $\mu\Omega$	$\pm 0,8\%$ rdg. ± 6 dgt.	160 mA
300 m Ω	310,0 m Ω	100 $\mu\Omega$		16 mA
3 Ω	3,100 Ω	1 m Ω		1,6 mA

* Fügen Sie den folgenden Wert hinzu, falls keine Nulleinstellung ausgeführt wurde:

- Wenn Modell L2020 verwendet wird: ± 6 dgt.
- Wenn Modell 9465-10 verwendet wird: ± 5 dgt.
- Wenn Modell 9772 verwendet wird: ± 1 dgt.
- Wenn Modell 9460 verwendet wird: ± 16 dgt.
- Wenn Modell 9467 verwendet wird: ± 5 dgt.

Wenn Messleitungen verwendet werden, die nicht oben aufgelistet sind, oder Messleitungen, die verlängert wurden, wird die Genauigkeit nur nach Ausführung der Nulleinstellung garantiert.

**Spannungs-
Messgenauig-
keit**

Bereich	Höchstwert	Auflösung	Messgenauigkeit
6 V	±6,000 V	1 mV	±0,08% rdg.±6 dgt.
60 V	±60,00 V	10 mV	

**Genauigkeit
der Tempera-
turmessung**

Individuelle Genauigkeit unter simulierten
Eingangsbedingungen: ±0,5°C

Messbereich	Höchst- wert	Auflösung	Messgenauig- keit
-10°C bis 60°C	60,0°C	0,1°C	±1,0°C

**Einfluss der
ausgestrahlten
Frequenz/des
elektromagneti-
schen Felds**

Bei 3 V/m:
Widerstandsmessung: ±3,0% f.s.,
Spannungsmessung: ±3,0% f.s

8.4 Funktionale Spezifikationen

(1) Störsignalfrequenz-Vermeidungsfunktion

Funktionalität	Störsignalfrequenzen werden durch die Technologie zur Reduzierung von Störsignalen vermieden.
Standard	AUS
So wird eingestellt	<p>Einschaltoption</p> <p>Halten Sie die Ω-Taste gedrückt, während Sie das Instrument einschalten, um in den Einrichtungsmodus zu gelangen.</p> <p>Wählen Sie on oder off und drücken Sie die ENTER-Taste, um die Einstellung zu bestätigen.</p> <p>(Die Funktion wird ausgeschaltet, wenn das Instrument wieder wie üblich eingeschaltet wird.)</p>

(2) Nulleinstellungsfunktion

Funktionalität	Die beim Ausführen der Funktion erhaltenen Messwerte (die Korrekturwerte) werden als Nullwerte verwendet.
Standard	AUS
Korrekturbereich	Bis zu 300 Zähler für jeden Widerstands- und Spannungsbereich
So wird korrigiert	<ul style="list-style-type: none"> • Halten Sie die 0ADJ-Taste mind. 2 Sekunden lang gedrückt, um den Standby-Zustand aufzuheben. • Die Funktion erhält die Korrekturwerte automatisch, nachdem [----] (für Konstantstromfehlererkennung oder Trennungserkennung) abgebrochen wurde. Alle Korrekturwerte werden für alle Bereiche gleichzeitig erhalten. • Die Funktion wird beendet (deaktiviert) falls [----] nach dem Start für 10 Sekunden angezeigt wird.
So wird abgebrochen	Halten Sie die 0ADJ -Taste 2 Sekunden lang gedrückt, wenn die Nulleinstellungsfunktion eingeschaltet wird, um die Funktion abzubrechen.

(3) Messwert-Zwischenspeicherungsfunktion

Funktionalität	Bei der Funktion werden die angezeigten Werte zwischengespeichert (die Aktualisierung der angezeigten Werte wird ausgesetzt).
So wird eingestellt	<ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie die HOLD-Taste.*¹ • Eingangssignale an die EXT.HOLD-Klemme.*² • Messwerte werden stabilisiert (bei eingeschalteter Auto-Haltefunktion)
So wird abgebrochen	Führen Sie entweder den obigen Schritt *1 oder *2 aus. (Ein-/ausschalten)

(4) Messwert-Auto-Haltefunktion

Funktionalität	Bei der Funktion werden Widerstandsmessungswerte automatisch zwischengespeichert, sobald sie sich stabilisiert haben.
Standard	AUS
So wird eingestellt	Verwenden Sie die A.HOLD/MEMO -Taste, um sie ein- und auszuschalten.

(5) Komparator-Funktion

Funktionalität	<p>Vergleicht Messwerte mit Einstellungswerten. So wird ausgewertet: Auf Grundlage der Anzeigergebnisse der folgenden Tabelle und des Signaltons. Wenn die Vergleichsergebnisse WARNING oder FAIL sind, wird die rote Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet und der Signalton ertönt. (Wenn die rote Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet wird und die weiße Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet wird.)</p>
----------------	--

	Widerstand (gering)	Widerstand (mittel)	Widerstand (hoch)
Spannung (hoch)	PASS	WARNING	FAIL
Spannung (niedrig)	WARNING	WARNING	FAIL

Standard	AUS
So wird eingestellt	Drücken Sie die COMP -Taste, um die zu verwendende Einstellungstabelle auszuwählen. Halten Sie die COMP -Taste gedrückt, um die Werte für die Warngrenze des Widerstands, die Fehlergrenze des Widerstands und die Warngrenze der Spannung einzustellen.
So wird abgebrochen	Drücken Sie die COMP -Taste, während die Komparator-Funktion eingeschaltet ist, um die Funktion abzubrechen.
Max. Einstellungen	200 Tabellen

(6) Speicherfunktion

Funktionalität	Die Funktion speichert, liest und löscht Messwerte.
Standard	AUS
Gespeicherte Daten	Datum und Zeit, Widerstand, Spannungswert, Temperaturwert, Grenzwerte des Komparators und Auswertungsergebnisse
Datenzählung	6000
Speicherstruktur	500 Datensätze pro Einheit (12 Einheiten)
Name der Einheit	A, B, C, D, E, F, G, H, J, L, N und P

Speicher	<p>Daten werden im internen nicht flüchtigen ROM gespeichert.</p> <ul style="list-style-type: none">• Speichern von Daten im Speicher So wird aktiviert: Drücken Sie die MEMO-Taste, während die Speicherfunktion ausgeschaltet ist. So wird abgebrochen: Halten Sie die MEMO-Taste gedrückt, während die Speicherfunktion eingeschaltet ist. So werden Daten gespeichert:<ol style="list-style-type: none">1. Wählen Sie die Speichernummer mit den Cursortasten aus.2. Drücken Sie die MEMO-Taste, zum die Daten zu speichern, während sie zwischengespeichert werden.3. Die Messwerte werden gespeichert, wenn sie bei eingeschalteter Auto-Speicherfunktion gehalten werden.• Auslesen von Daten aus dem Speicher Drücken Sie die READ-Taste zum Auslesen und wählen Sie die auszulesende Speichernummer mit den Cursortasten. Zum Auslesen der Daten kann eine Anwendungssoftware verwendet werden.• Löschen von Daten aus dem Speicher Wechseln Sie der Reihe nach durch die Löschmethoden durch Drücken der CLEAR-Taste. Einzelne Daten → Einzelne Einheit → alle Daten → einzelne Daten → und so weiter.
----------	---

(7) Auto-Speicherfunktion

Funktionalität	<p>Die Funktion speichert automatisch Messwerte im Speicher, wenn sie zwischengespeichert werden. Die gespeicherten Daten können mit der CLEAR-Taste gelöscht werden.</p>
Standard	AUS
So wird eingestellt	Verwenden Sie die A.HOLD/MEMO -Taste, um sie ein- und auszuschalten.

(8) Automatische Stromsparfunktion

Funktionalität	Die Funktion unterbricht automatisch die Stromversorgung des Instruments, wenn es für 10 Minuten oder länger inaktiv war und für 10 Minuten oder länger ein Konstantstromfehler erkannt wurde. Die Funktion wird deaktiviert, während die Computeranwendung Daten sendet und empfängt.
So wird eingestellt	Einschaltoption Drücken Sie die HOLD -Taste beim Einschalten des Instruments, um in den Einrichtungsmodus zu gelangen. Wählen Sie on oder off und drücken Sie dann die ENTER -Taste, um die Einstellungen anzuwenden.

(9) Signaltonfunktion

Funktionalität	Die Funktion lässt den Signalton entsprechend des Komparatorergebnisses des Komparators ertönen.
Standard	EIN (Der Signalton ertönt, falls das Komparatorergebnis FAIL oder WARNING ist.)
So wird eingestellt	Verwenden Sie die  -Taste, um sie ein- und auszuschalten (3 Optionen). AUS EIN (Der Signalton ertönt, falls das Komparatorergebnis PASS ist.) EIN (Der Signalton ertönt, falls das Komparatorergebnis FAIL oder WARNING ist.)

(10) Batterieladungsanzeige-Funktion

Funktionalität	Die Funktion zeigt die Batterieladung in 4 Stufen an. Die Genauigkeit wird garantiert, bis die Anzeige anfängt zu blinken (bei Alkali-Batterien).										
	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Größer oder gleich als 10,1 V</td> </tr> <tr> <td></td> <td>9,2 V bis 10,1 V</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8,0 V bis 9,2 V</td> </tr> <tr> <td> (blinkend)</td> <td>7,6 V bis 8,0 V</td> </tr> <tr> <td>(Abschaltung)</td> <td>Weniger als 7,6 V</td> </tr> </table>		Größer oder gleich als 10,1 V		9,2 V bis 10,1 V		8,0 V bis 9,2 V	 (blinkend)	7,6 V bis 8,0 V	(Abschaltung)	Weniger als 7,6 V
	Größer oder gleich als 10,1 V										
	9,2 V bis 10,1 V										
	8,0 V bis 9,2 V										
 (blinkend)	7,6 V bis 8,0 V										
(Abschaltung)	Weniger als 7,6 V										
	Der Berechnungsfehler ist $\pm 0,2$ V.										

(11) Uhr-Funktion

So wird angezeigt	Drücken Sie die DATE -Taste zum Umschalten zwischen Anzeige und Messbildschirm.
So wird eingestellt	Halten Sie die DATE -Taste gedrückt, um in den Einstellungsmodus zu gelangen. Verwenden Sie die ◀▶ -Tasten, um das Element auszuwählen, das eingestellt werden soll. Verwenden Sie die ▲▼ -Tasten, um den Wert zu ändern. Drücken Sie die ENTER -Taste zum Bestätigen der Einstellungen.
Funktion	24-Stunden-Uhr, Schaltjahre werden automatisch eingestellt.
Genauigkeit	Ca. 4 Minuten/Monat
Standard	Keine Einrichtung (00:00 am 1. Januar, 2016) Der Einstellungsbildschirm erscheint zum ersten Mal, wenn die Funktion gestartet wird.
Weitere Funktionen	Backup-Funktion Eingebaute Backup-Lithiumbatterie, Lebensdauer Ca. 10 Jahre

(12) Hintergrundbeleuchtungsfunktion

Funktionalität	 -Taste zum Ein- und Ausschalten.
----------------	--

(13) Selbsttest-Funktion

LCD	Alle Bildschirm werden angezeigt (Einschalt-Option)
ROM	Zugriff und Prüfung, wenn das Instrument eingeschaltet wird.
Weitere Funktionen	A/D-Wandler, Erkennung von Hardwarefehler

(14) System-Reset

Funktionalität	Die Funktion setzt alle Einstellungen außer der Komparator-Einstellungstabelle und den gespeicherten Tagen wieder auf die Werkseinstellungen zurück.
So wird zurückgesetzt	Einschloption 1. Schalten Sie das Instrument bei gedrückter CLEAR -Taste ein, um zum System-Reset-Bildschirm zu navigieren. 2. Wählen Sie [yES] oder [no] und drücken Sie die ENTER -Taste, um das System zurückzusetzen.

(15) USB-Kommunikationsfunktion

Die Funktion wickelt die Befehle für die Kommunikation mit Computern ab. Wenn USB mit dem Computer verbunden ist, während die Bluetooth®-Kommunikationsfunktion eingeschaltet ist, wird die Bluetooth®-Kommunikationsfunktion automatisch ausgeschaltet wird. (nur bei BT3554-01)

(16) Bluetooth®-Kommunikationsfunktion (Nur bei BT3554-01)

Die Funktion ermöglicht Ihnen das Übertragen von Daten auf ein Smartphone oder ein Tablet und das Anzeigen von Messwerten.

8.5 Kommunikations-Spezifikationen

USB

Datenrate	USB2.0
Klasse	CDC
Anschluss	USB miniB

Bluetooth® (Nur bei BT3554-01)

Schnittstelle	Bluetooth® 4.0LE ( Bluetooth)
Antennenleistung	Maximal +0 dBm (1 mW)
Kommunikationsdistanz	Ca. 10 m (Sichtverbindung)
Kommunikationsprofil	GATT (Generic Attribute Profile)
Unterstützte Android™-Geräte	Android™ 4.3 oder später (Bluetooth® low energy-fähige Geräte)
Unterstützte iOS-Geräte	iOS 10 oder neuer (Bluetooth® low energy-fähige Geräte)

9.1 Reparatur, Inspektion, Reinigung

WARNUNG



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

Kalibrieren

Die Kalibrierungsdauer hängt vom Zustand des Instruments sowie der Betriebsumgebung ab. Wir empfehlen, die Kalibrierungsdauer gemäß des Status des Instruments oder der Installationsumgebung zu bestimmen. Wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler, um Ihr Instrument regelmäßig kalibrieren zu lassen.

Vorsichtsmaßnahmen für den Transport

Beachten Sie beim Transport des Instruments die folgenden Vorsichtsmaßnahmen.

- Um Schäden am Instrument zu vermeiden, entfernen Sie die Batterien aus dem Instrument. Verpacken Sie es außerdem unbedingt in Kartons aus doppelwelliger Pappe. Transportschäden werden nicht von der Garantie gedeckt.
- Legen Sie beim Einsenden des Instruments zur Reparatur unbedingt Details zu dem Problem bei.

Reinigung

Um das Instrument zu reinigen, vorsichtig mit einem weichen Tuch und Wasser oder einem milden Reinigungsmittel abwischen. LCD-Anzeige vorsichtig mit einem weichen trockenen Tuch abwischen. Niemals Lösungsmittel wie Benzol, Alkohol, Aceton, Äther, Keton, Verdünner oder Benzin verwenden, weil diese Verformungen und Verfärbungen des Instruments verursachen können.

Ersatzteile und ihre Betriebsdauer

Die Eigenschaften einiger im Produkt verwendeter Teile können sich bei längerem Gebrauch verschlechtern. Um sicherzustellen, dass das Produkt über einen langen Zeitraum verwendet werden kann, wird empfohlen, diese Teile in regelmäßigen Abständen auszutauschen. Zum Austauschen von Teilen wenden Sie sich an einen autorisierten Hioki Händler oder Großhändler. Die Betriebsdauer der Teile variiert je nach Betriebsumgebung und Häufigkeit der Verwendung. Es kann nicht garantiert werden, dass die Teile während des gesamten empfohlenen Austauschzyklus funktionieren.

Teilbezeichnung	Empfohlener Austauschzyklus	Anmerkungen und Bedingungen
Ersatzbatterie	Ca. 10 Jahre	Ersetzen, wenn Zeit und Datum beim Einschalten des Instruments völlig falsch sind.

9.2 Fehlerbehebung

Wenn ein Schaden vermutet wird, lesen Sie den Abschnitt „Vor dem Einsenden zur Reparatur“, bevor Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler wenden.

Vor dem Einsenden zur Reparatur

Falls das Instrument nicht richtig funktioniert, überprüfen Sie die folgenden Punkte:

Fehler	Ursache	Lösung
Auf dem Bildschirm wird auch dann nichts angezeigt, wenn die -Taste gedrückt wird.	Die Batterie ist entladen.	Neue Batterien einlegen. (S.32)
	Die Batterien sind falsch eingesetzt.	Setzen Sie die Batterien erneut richtig ein. (S.32)
Der Nullabgleich kann nicht ausgeführt werden. Auf dem Bildschirm wird [Err] angezeigt.	Die Sicherung ist ausgebrannt.	Tauschen Sie die Sicherung gegen eine neue aus. (S.103)
	Wenn das Modell 9772 Messleitung mit Prüfspitzen verwendet wird, ist die Verkürzungsmethode verkehrt.	Setzen Sie die Seite mit der Markierung (eingraviert) in die Löcher auf dem Lineal für Nullabgleich ein. (S. 41)
Das Drücken der Taste  oder  hat keine Wirkung.	Die Komparator-Funktion ist eingeschaltet.	Verwenden Sie die COMP -Taste, um die Komparator-Funktion auszuschalten.
Das Drücken der MEMO-Taste hat keine Wirkung.	Die Daten werden nicht zwischengespeichert.	Verwenden Sie die HOLD -Taste zum Zwischenspeichern der Daten.

Fehler	Ursache	Lösung
Auf dem Bildschirm wird auch dann nichts angezeigt, wenn die READ gedrückt wird.	Diese Taste kann nicht verwendet werden, wenn keine Daten gespeichert wurden.	-
Das Vergleichsergebnis des Komparators ist nicht korrekt.	Die Komparator-Grenzwerte sind nicht korrekt eingestellt.	Stellen Sie die richtigen Grenzwerte ein. (S.57)
Die Temperatur wird nicht auf dem Bildschirm angezeigt, wenn das Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor verwendet wird.	Das Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor ist nicht korrekt angeschlossen.	Schließen Sie es korrekt an. (S.53)
Es werde fehlerhafte Messwerte erhalten. oder auf dem Bildschirm wird [----] angezeigt. oder [OVER] und die maximalen Anzeigewerte blinken beide.	Die Messleitung ist nicht richtig angeschlossen.	Verbinden Sie die Messleitungen korrekt. (S.33)
	Die Messleitung ist getrennt.	Ersetzen Sie sie durch eine neue Messleitung.
	Die Sicherung ist ausgebrannt.	Tauschen Sie die Sicherung gegen eine neue aus. (S.109)
	Nullabgleich ist nicht korrekt ausgeführt.	Führen Sie den Nullabgleich korrekt aus. (S.40)
	Es wurde kein geeigneter Bereich ausgewählt.	Wählen Sie den einen geeigneten Bereich mit der Bereichstaste. (S.39)
Die Zeit und das Datum sind beim Einschalten des Instruments völlig falsch.	Die eingebaute Backup-Lithiumbatterie des Instruments muss ersetzt werden.	Der Benutzer kann die Batterie nicht ersetzen. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

9.3 Fehlermeldungen

Falls der Bildschirm einen Fehler anzeigt, befolgen Sie zur Behebung des Fehlers die nachfolgende Tabelle.

Meldung	Beschreibung	Lösung
Err	Nullabgleich fehlgeschlagen.	Schließen Sie die Messleitung richtig an, bevor Sie die Nulleinstellung ausführen. (S.40)
	Störsignalfrequenz-Vermeidung fehlgeschlagen.	Schließen Sie die Messleitung während der Messung korrekt an.
no.AdJ	Anpassungsdatenfehler	Das Instrument muss repariert werden. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.
Add.Err	A/D-Wandler-Kommunikationsfehler	
Err01 Err02 Err03 Err04 Err05	Fehler bei interner Variable	

Falls [----] angezeigt wird und **[OVER]** auf dem Bildschirm blinkt (gleichzeitig blinken die maximalen Anzeigewerte) ist dies kein Hinweis auf einen Fehler.

- [----] wird angezeigt, wenn die Eingangsanschlüsse geöffnet wurden.
- **[OVER]** und der maximale Anzeigewert blinken beide, wenn die Eingangswerte den eingestellten Bereich überschreiten. Stellen Sie den Messbereich korrekt ein.

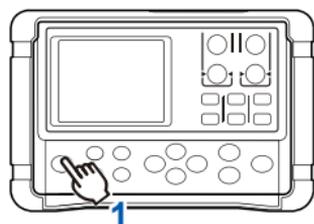
9.4 Häufig gestellte Fragen

Frage	Antwort
Kann ich Manganbatterien verwenden?	Die durchgehende Betriebszeit des Instruments (ca. 8,5 Stunden) wird unter Verwendung von Alkali-Batterien gemessen. Beachten Sie, dass durch die Verwendung von Manganbatterien die kontinuierliche Betriebszeit des Instruments wesentlich reduziert wird (ca. 2,5 Stunden: Referenzwert).
Können Nickelhydrid-Batterien verwendet werden?	Können verwendet werden. Die Entladungscharakteristiken von Nickelhydrid-Batterien unterscheiden sich jedoch von denen alkalischer Batterien. Es kommt bei Verwendung von Nickelhydrid-Batterien daher zu signifikanten Fehlern in der Batterieladungsanzeige. Beachten Sie, dass es aufgrund dieser Fehler die Möglichkeit gibt, dass das Instrument unter solchen Bedingungen plötzlich an Leistung verliert, unabhängig von der verbleibenden Batteriebensdauer, die von der Batterieladungsanzeige angezeigt wird.
Bis zu wie vielen Amperestunden (Ah) kann das Instrument den internen Widerstand oder die Spannung messen?	Es gibt keine Einschränkung der Höhe des Stroms in Amperestunden (Ah), da das Instrument AC-Signale zur Messung verwendet und kein DC-Strom durch das Instrument fließt.
Welches sind die geeigneten Grenzwerte?	Weitere Einzelheiten finden Sie unter „1.1 Messen der Batterieabnutzung“ (S. 19).

9.5 Austauschen der Sicherung

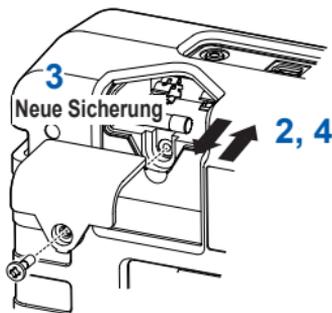
Wenn die Sicherung des Instruments ausgebrannt ist, ersetzen Sie die Sicherung wie unten beschrieben.

- 1 Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitungen.**



- 2 Entfernen Sie mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die Sicherung auf der Rückseite des Instruments.**

- 3 Entfernen Sie die ausgebrannte Sicherung und ersetzen Sie sie durch eine neue mit den festgelegten Spezifikationen.**



- 4 Setzen Sie die Sicherungsabdeckung wieder ein und ziehen Sie die Schraube fest.**

Die Sicherungen sind bei autorisierten Hioki Händlern und Großhändlern erhältlich.

Sicherungstyp: 216.630, Littelfuse Inc., flink, Nennkapazität 630 mA/250 V AC, Trennschalter-Nennleistung 1500 A

9.6 Ersetzen der Prüfspitze der Messleitung

Die leitfähige Kontaktspitze kann ersetzt werden. Ersetzen Sie die Spitze durch eine neue, falls sie beschädigt oder abgenutzt ist. Leitfähige Kontaktspitzen in einem Stück mit Spitzensockel aus Plastik (Modell 9465-90 Prüfspitze) sind separat erhältlich.

Für Modell 9465-10

- 1 Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitung.**
- 2 Lösen Sie die Schraube der Kabelsperre, um das zu lösen.**

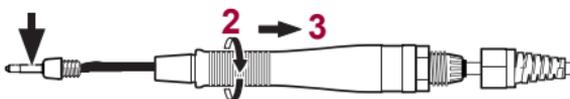


Um beschädigte Kabel zu vermeiden, ziehen Sie nicht an dem Kabel und verdrehen Sie es nicht.

Das Kabel wird durch das Zuschrauben der Kabelsperre gesperrt.

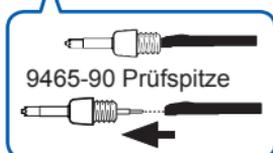
- 3 Halten Sie den Prüfspitzen-Sockel so, dass sich das Kabel nicht dreht, und drehen Sie dann zum Lösen den Griff.**

1 Halten Sie den Prüfspitzen-Sockel gut fest.



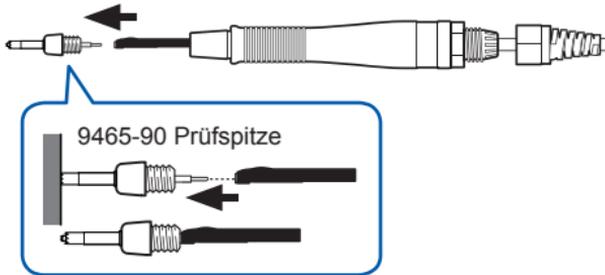
Achten Sie darauf, sich nicht zu verletzen, da die Spitze der Prüfspitze scharf ist.

- 4 Ziehen Sie den Steckverbinder heraus und entfernen Sie die Prüfspitze.**

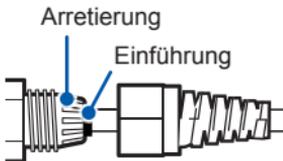


Setzen Sie das Kabel keiner Last aus, um beschädigte Kabel zu verhindern.

- 5 Befestigen Sie eine neue 9465-90 Prüfspitze. Drücken Sie die Spitze der Prüfspitze gegen eine harte Platte, damit die Prüfspitze nicht herauspringt, und drücken Sie den Steckverbinder auf die Prüfspitze.**



- 6 Setzen Sie die Prüfspitze in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens wieder zusammen.**



Um beschädigte Drähte zu vermeiden, befestigen Sie die Einführung ca. 1 mm höher als die Arretierung. Achten Sie darauf, die Einführung nicht zu weit hineinzudrücken.

Das Kabel nicht ziehen oder verdrehen.

- 7 Um beschädigte Kabel und Kontaktfehler zu vermeiden, ziehen und drehen Sie das Kabel nach dem Festziehen der Kabelsperre leicht, um zu überprüfen, dass es fest sitzt.**

- 8 Überprüfen Sie die Leistung.**

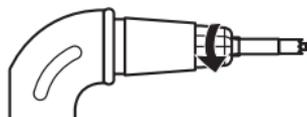
Messen Sie vor Gebrauch ein Objekt, um sicherzustellen, dass der gemessene Widerstand korrekt ist.

Für Modell L2020

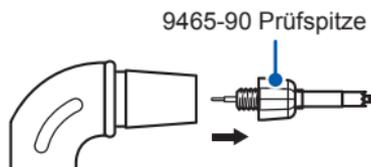
- 1** Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitung.

- 2** Drehen Sie zum Lösen den Griff.

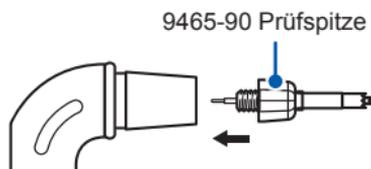
Achten Sie darauf, sich nicht zu verletzen, da die Spitze der Prüfspitze scharf ist.



- 3** Entfernen Sie die Prüfspitze.

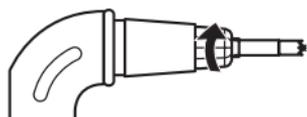


- 4** Ersetzen Sie sie durch eine neue Prüfspitze.



- 5** Drehen Sie zum Befestigen den Griff.

Achten Sie darauf, ihn sicher zu befestigen.



- 6** Um beschädigte Kabel und Kontaktfehler zu vermeiden, achten Sie darauf, dass das Kabel fest sitzt.

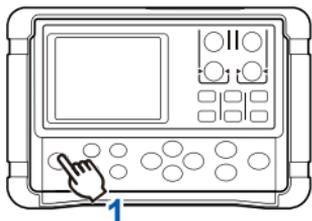
- 7** Überprüfen Sie die Leistung.

Messen Sie vor Gebrauch ein Objekt, um sicherzustellen, dass der gemessene Widerstand korrekt ist.

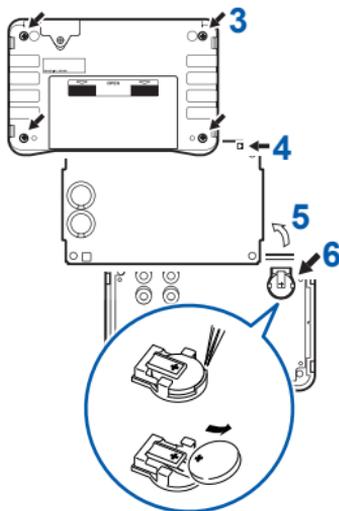
9.7 Entsorgung des Instruments (Entfernen der Lithiumbatterie)

Entfernen Sie vor dem Entsorgen des Instruments die Lithiumbatterie und beachten Sie die örtlichen Bestimmungen zur Entsorgung.

- 1 Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitungen.



- 2 Entfernen Sie die Schutzvorrichtung.
- 3 Entfernen Sie die 4 Schrauben auf der Rückseite des Instruments mit einem Kreuzschlitzschraubendreher.



- 4 Entfernen Sie das aus der Batteriehaltung hervorstehende Kabel.
- 5 Entfernen Sie die obere Platte.
- 6 Entfernen Sie die Lithiumbatterie mit einer Pinzette oder einem ähnlichen Werkzeug aus der unteren Platte.

Entsorgung des Instruments (Entfernen der Lithiumbatterie)

Anhang

Anhang 1 Auswirkung der Verlängerung der Messleitung und der induzierten Spannung

Für die Verlängerung der Testleitung muss eine spezielle Bestellung aufgegeben werden.

Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler. Die Benutzer dürfen die Messleitung nicht selber verlängern.

Reduzieren der induzierten Spannung

Das Instrument wird durch die induzierte Spannung beeinträchtigt, da es den Widerstand eine Minuten lang mit Wechselstrom misst. Die Induzierte Spannung bezieht sich auf eine Spannung, durch die der im Instrument erzeugte Strom in einer Leitung eine induktive Kopplung bilden und das Signalsystem beeinflussen kann.

Da sich die Phase der induzierten Spannung von der des Wechselstroms (Referenzsignal) um 90 Grad ändert, kann sie mit einer synchronen Erkennung beseitigt werden, wenn die Spannung niedrig ist. Bei hohen Spannungen verzerrt die induzierte Spannung die Signale und führt zu fehlerhafter synchroner Erkennung. Da sich die induzierte Spannung mit der Länge der Messleitungen erhöht, ist die richtige Vorgehensweise zum Reduzieren der induzierten Spannung das Kürzen der Messleitungen. Besonders effektiv ist die Verkürzung des verzweigten Bereichs.

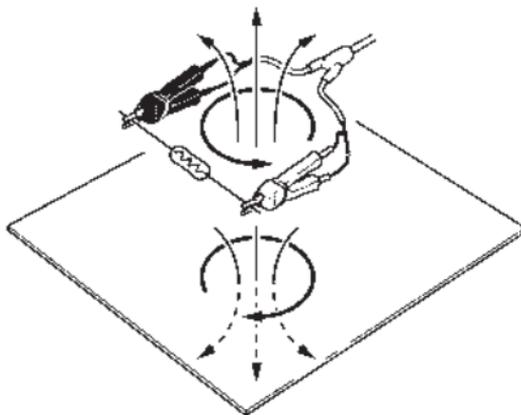
Wenn sich die Leitungsanordnung zwischen der Nulleinstellung und dem Vornehmen von Messungen im 3 m Ω -Bereich erheblich unterscheidet, führen die Auswirkungen der induzierten Spannung auch bei Verwendung der standardmäßigen Testleitung zu einer Fluktuation der Messwerte von ca. 15 dgt.

Anhang 2 Wirkung von Wirbelströmen

Der im Instrument erzeugte Wechselstrom induziert Wirbelströme in die Metallobjekte in der Umgebung, die wiederum induzierte Spannung in den Prüfleitungen erzeugen.

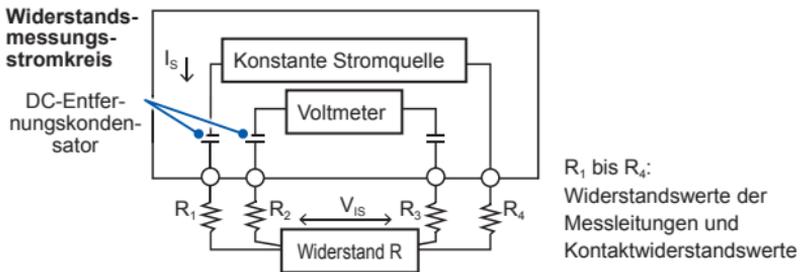
Die Phase dieser induzierten Spannung ändert sich um 180 Grad von der des Wechselstroms (Referenzsignal) und kann daher nicht mit der synchronen Erkennung beseitigt werden, was zu Messfehlern führt.

Der Einfluss von Wirbelströmen ist eine Erscheinung, die ausschließlich bei Ohmmetern auftritt, die die Widerstandsmessung mit einer Wechselstromquelle ausführen. Um die Prütleitung vor diesem Einfluss zu schützen, halten Sie Metallteile, einschließlich Metallplatten, in ausreichender Entfernung von der Prütleitung (verzweigter Bereich).



Anhang 3 4-Klemmen-Wechselstrommessmethode

Dieses Instrument verwendet die 4-Klemmen-Methode, sodass es den Widerstand messen kann, indem es den Widerstand der Leitungen und den Kontaktwiderstand zwischen den Leitungen und dem Messobjekt aufhebt. In der folgenden Abbildung wird das Funktionsprinzip 4-Klemmen-Wechselstrommessmethode dargestellt.

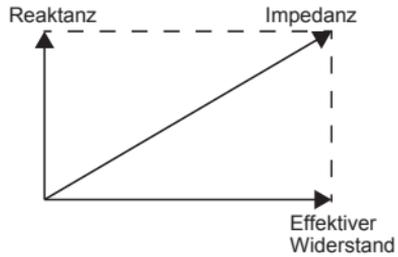


Der Wechselstrom I_s wird über die SOURCE-Klemmen auf das Messobjekt angewendet. Der Spannungsabfall V_{is} durch die interne Impedanz des Messobjekts wird an den SENSE-Klemmen gemessen. Die SENSE-Klemmen werden an einen internen Voltmeter mit hoher Impedanz angeschlossen. Der durch die Widerstände R_2 und R_3 fließende Strom, der die Leitungswiderstände und die Kontaktwiderstände darstellt, ist beinahe Null. Als Folge ist der Spannungsabfall bei den Widerständen R_2 und R_3 nahezu Null. Der Spannungsabfall durch die Widerstände R_2 und R_3 wird dadurch aufgehoben. Dieses Instrument verwendet eine synchrone Wellenerkennung, wodurch die interne Impedanz des Messobjekts in effektiven Widerstand und Reaktanz unterteilt und nur der effektive Widerstand angezeigt wird. Falls sich einer der folgenden Widerstände erhöht, kann das Instrument dem Messobjekt keinen Normalstrom mehr zuführen:

- Leitungswiderstand
- Kontaktwiderstand zwischen dem Messobjekt und der Leitung.
- Kontaktwiderstand zwischen der Leitung und dem Instrument

4-Klemmen-Wechselstrommessmethode

Die obigen Fälle führen zu einem Messfehlerstatus und der Widerstand wird als [----] angezeigt. Weitere Informationen zu Messfehlern finden Sie unter „Fehlermessungen“ (S. 52).



Anhang 4 Auswirkungen der Stromdichte

Wenn das Messobjekt breit oder dick ist.

Wenn das Messobjekt breit oder dick ist, wie eine Platte oder ein Block, ist das Durchführen von genauen Messungen schwierig, wenn Messleitungen mit Klemmen oder Prüfspitzen verwendet werden. In solchen Fällen kann ein Unterschied beim Kontaktdruck oder Kontaktwinkel zu Variationen bei den Messwerten von ein paar bis zu einigen Dutzend Prozent führen. Wenn das Messobjekt beispielsweise eine Metallplatte mit den Abmessungen $B300 \times L370 \times t0,4$ ist, können an der selben Stelle gemessene Werte deutlich voneinander abweichen wie unten dargestellt.

Messleitung mit Prüfspitzen mit einem Abstand von 0,2 mm: 1,1 m Ω
 Messleitung mit Prüfspitzen mit einem Abstand von 0,5 mm: 0,92 m Ω bis 0,97 m Ω
 9287-10 Messleitung mit Klemmen: 0,85 m Ω bis 0,95 m Ω

Dies wird durch die Verteilung des Stroms im Messobjekt verursacht und nicht durch den Kontaktwiderstand zwischen der Stromzange und dem Messobjekt. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für Äquipotentiallinienzüge auf einer Metallplatte. Wie bei der Beziehung zwischen Wind und den barometrischen Diagrammen, die bei Wetterberichten gebraucht werden, ist die Stromdichte dort höher, wo sich die Äquipotentiallinien in der Nähe voneinander befinden und niedriger, wo die Linien weiter voneinander entfernt sind. Diese Abbildung zeigt, dass der Potentialgradient in der Nähe der Stromquellen höher ist. Dies liegt daran, dass sich diese Punkte in der Mitte zwischen den Stellen befinden, von denen aus sich der elektrische Strom auf der Metallplatte ausbreitet, was zu einer höheren Stromdichte führt. Aus diesem Grund kann bereits die geringste Veränderung der Kontaktposition zu größeren Variationen bei den Messwerten führen, wenn eine Klemme zur Erkennung von Spannung in der Nähe einer dieser Stromquellen platziert wird. Um diese Auswirkungen zu vermeiden ist die Verwendung des Modells 9453 Messleitung mit 4 Anschlüssen oder einer ähnlichen Leitung zur Spannungserkennung an der Innenseite der Spannungsquelle erforderlich. Anders ausgedrückt ist die Stromverteilung wahrscheinlich stabil, wenn die Messung innerhalb der Breite (B) oder der Dicke (t) des Messobjekts ausgeführt wird.

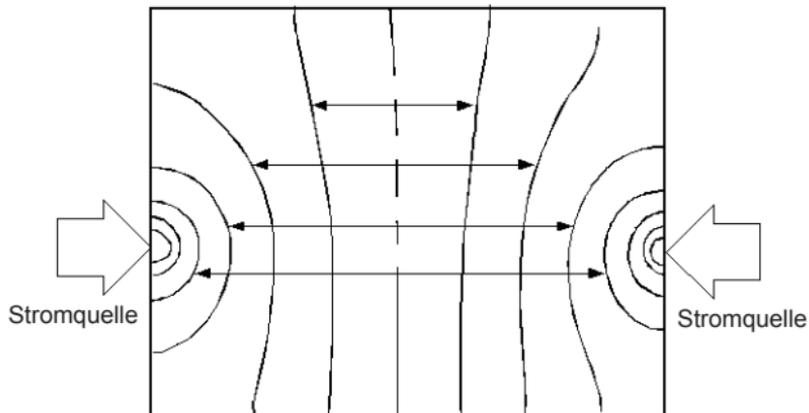


Abbildung 1: Ein Diagramm der Äquipotentiallinie auf einer Metallplatte, das die Stromverteilung bei 50 μV -Intervallen anzeigt, wenn ein Strom von 1 A an den Endpunkten der Platte angewendet wird ($B300 \times L370 \times t0,4$)

Wie in Abbildung 2 gezeigt ist es vorzuziehen, die SENSE-Klemmen innerhalb des B- oder t-Werts der SOURCE-Klemmen anzuordnen:

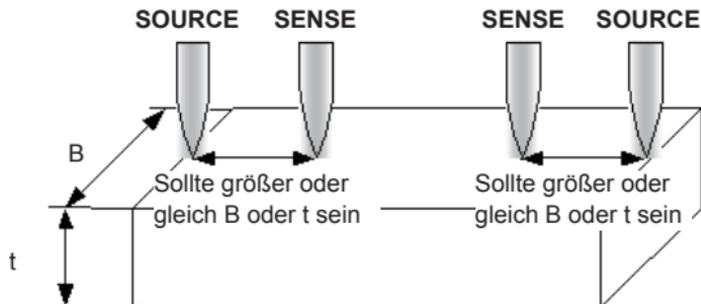


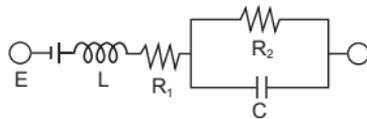
Abbildung 2: Untersuchung durch die Messfühler, wenn das Messobjekt breit oder dick ist

WICHTIG

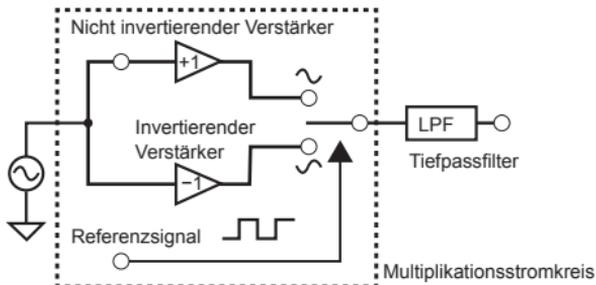
Es ist wichtig, Veränderungen im Laufe der Zeit zu überwachen, falls sich der Zustand einer Batterie verschlechtert hat. Verwenden Sie daher beim Messen die selben Messleitungen.

Anhang 5 Synchrones Erkennungssystem

Die Abbildung unten stellt einen Ersatzstromkreis einer Batterie dar. Wenn das Messobjekt, wie in dieser Abbildung dargestellt, zusätzlich zum reinen Widerstand weitere elektrische Eigenschaften aufweist, kann das synchrone Erkennungssystem verwendet werden, um den effektiven Widerstand des Objekts zu erhalten. Mit dem synchronen Erkennungssystem können zudem schwache Signale von Störsignalen getrennt werden.



Das synchrone Erkennungssystem fängt das Referenzsignal und andere Signale auf, die dieselben Phasenkomponenten aufweisen. Die Abbildung unten zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung des synchronen Erkennungssystems. Das System besteht aus einem Stromkreis, der 2 Signale und einen Tiefpassfilter (LPF) ver mehrt, der ausschließlich Gleichstromkomponenten von außen erfasst.



Falls „v1“ als Referenzspannung für den im Instrument erzeugten Wechselstrom betrachtet wird und „v2“ als die Signalspannung für die Verwendung bei der synchronen Erkennung, können diese Parameter durch die unten dargestellte Gleichung ausgedrückt werden. θ von v2 zeigt den Phasenunterschied in Bezug auf v1, der durch die Reaktanz erzeugt wird.

$$v_1 = A \sin \omega t$$

$$v_2 = B \sin (\omega t + \theta)$$

Wenn die synchrone Erkennung auf v1 und v2 angewendet wird, werden diese Werte folgendermaßen ausgedrückt:

$$v_1 \times v_2 = 1/2AB \cos \theta - 1/2AB \cos (2\omega t + \theta)$$

Der erste Ausdruck gibt den Spannungsabfall aufgrund des effektiven Widerstands an. Der zweite Ausdruck wird um den LPF verringert. Das Instrument zeigt den ersten Ausdruck an.

Anhang 6 Kalibrierung

VORSICHT

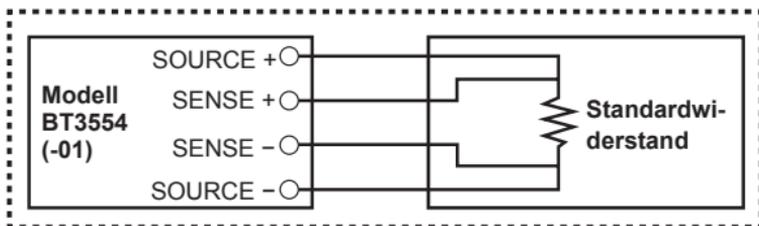


Um Schäden am Instrument zu vermeiden, legen Sie keine Spannung zwischen den positiven (+) SOURCE-Klemmen und den SENSE-Klemmen oder zwischen den negativen (-) SOURCE-Klemmen und den SENSE-Klemme an. Führen Sie außerdem keine Messungen durch, wenn das Instrument ausgeschaltet ist.

Zur Kalibrierungsumgebung siehe die Bedingungen der garantierten Genauigkeit: (S.93) im Kapitel Spezifikationen.

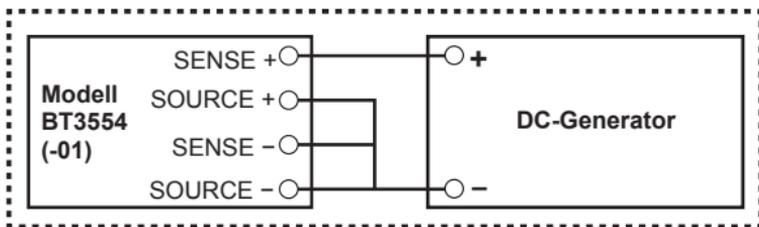
Kalibrieren der Widerstandsmessungskomponente

- Verwenden Sie einen Standardwiderstand mit geringer Alterung und guter Temperaturleistung.
- Verwenden Sie einen Widerstand mit 4 Klemmen, um Auswirkungen durch die Widerstandsleitungen zu verhindern.
- Achten Sie darauf, Widerstandswerte in 1 kHz AC für das Instrument zuzuweisen. Die Verwendung eines Spulenwiderstands führt zu einer höheren Induktivitätskomponente. Aus diesem Grund entspricht der reine (DC-)Widerstand nicht dem effektiven Widerstand (der reale Teil der Impedanz, angezeigt am Instrument).
- Schließen Sie das Instrument wie unten dargestellt an den Standardwiderstand an:



Kalibrieren der Spannungsmessungseinheit

- Verwenden Sie einen Generator, der DC-Spannung in Höhe von 60 V ausgeben kann.
- Schließen Sie das Instrument wie unten dargestellt an den Generator an:



- Wenden Sie vom Instrument zum Generator keinen Wechselstrom an. Anderenfalls kann es zu Fehlfunktionen des Generators kommen.
- Verwenden Sie einen Generator mit geringer Ausgabeimpedanz (50 Ω oder weniger).
- Falls [----] angezeigt wird, muss die Trennungs-Erkennungsfunktion des Instruments abgebrochen werden.

Trennungs-Erkennungsfunktion aufheben

- 1** Schalten Sie das Instrument aus.
- 2** Halten Sie die **A HOLD/MEMO**-Taste gedrückt, während Sie das Gerät einschalten.
[on] blinkt.
- 3** Ändern Sie sie mit den Cursorstasten [on] zu [oFF].
- 4** Drücken Sie die **ENTER**-Taste.
Dadurch wird die Trennungs-Erkennungsfunktion ausgeschaltet und das Instrument neu gestartet.

Starten Sie das Instrument nach der Kalibrierung neu. Die Trennungs-Erkennungsfunktion wird erneut eingeschaltet. Brechen Sie die Trennungs-Erkennungsfunktion nicht während der normalen Messung ab.

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, Blitzschlag, 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, Verblassen der Farbe etc.)
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 entstandenen 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.