

**BT3554-50**  
**BT3554-51**  
**BT3554-52**

**HIOKI**

Bedienungsanleitung

# AKKUTESTGERÄT BATTERY TESTER



Neueste Ausgabe der Bedienungsanleitung



Vor Gebrauch sorgfältig lesen.  
Zur späteren Verwendung  
aufbewahren.

**DE**

June 2024 Revised edition 2  
BT3554F967-02 (F961-04)

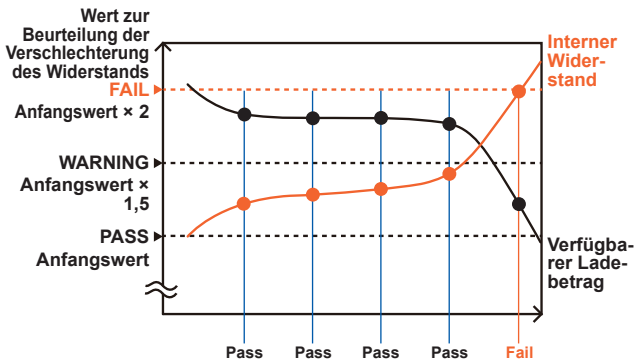
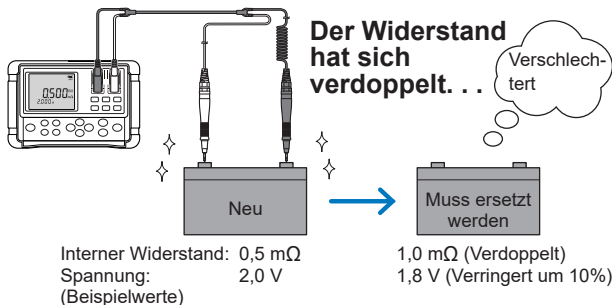


# Batterietester-Kurzanleitung

## Fangen wir mit dem Messen einer neuen Batterie an

Um zu beurteilen, ob sich die Batterien (Blei-Säure-Batterien) verschlechtert haben, messen Sie den internen Widerstand einer neuen Batterie. Verschlechterte Batterien haben einen ca. 1,5 bis 2 mal so hohen internen Widerstand (Werte zu Referenzzwecken) wie eine neue Batterie. Verwenden Sie diese Werte als Richtlinien beim Bestimmen der Batterieverschlechterungswerte.

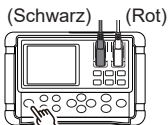
### Beispiel: Änderungen beim internen Widerstand und der Spannung in Verbindung mit der Batterieverschlechterung



# Grundlegende Anweisungen zur Bedienung des Instruments

---

- 1** Schließen Sie die Messleitung an das Instrument an.



(Schwarz) (Rot)  
Mindestens 1 s lang gedrückt halten.

- 2** Schalten Sie das Instrument ein.

Stellen Sie Datum und Uhrzeit ein, wenn Sie das Instrument zum ersten Mal verwenden. (S. 48)

- 3** Wählen Sie einen Widerstandsbereich. (S. 53)



- 4** Wählen Sie einen Spannungsbereich. (S. 53)



- 5** Aktivieren Sie die Funktionen automatisches Halten und automatischer Speicher.



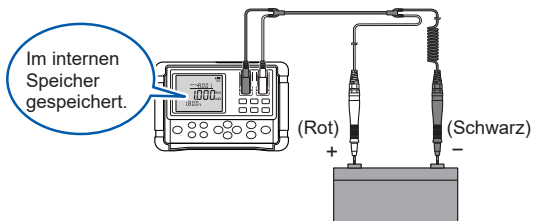
(Die Segmente **AUTOHOLD** und **AUTOMEMORY** erscheinen.)

**Tips**

Wenn sich die Messwerte stabilisieren, wird die Anzeige sie automatisch einfrieren.  
Siehe „3.6 Automatische Haltefunktion“ (S. 65).

Unmittelbar nachdem die Anzeige die Messwerte eingefroren hat, speichert das Instrument diese automatisch.  
Siehe „5.3 Automatische Speicherfunktion“ (S. 93).

**6** Verbinden Sie die Messleitung mit einer gemessenen Batterie.

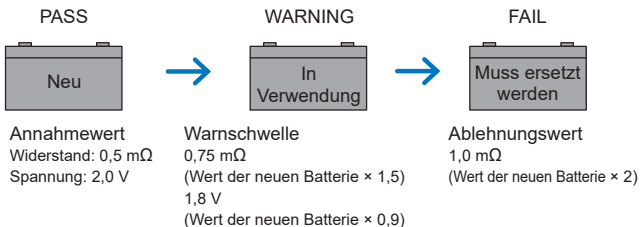


## Nützliche Funktionen

### Komparator-Funktion

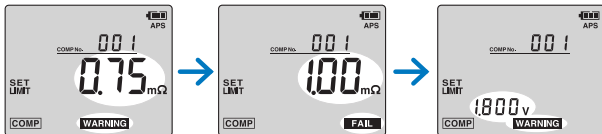
Sie können Grenzwerte einstellen, um die Verschlechterung der Batterie mithilfe der Komparator-Funktion zu bewerten. (S. 73)

#### Beispiel für das Einstellen Werte zur Beurteilung der Verschlechterung



Mindestens 1 s lang gedrückt halten.

SET COMP

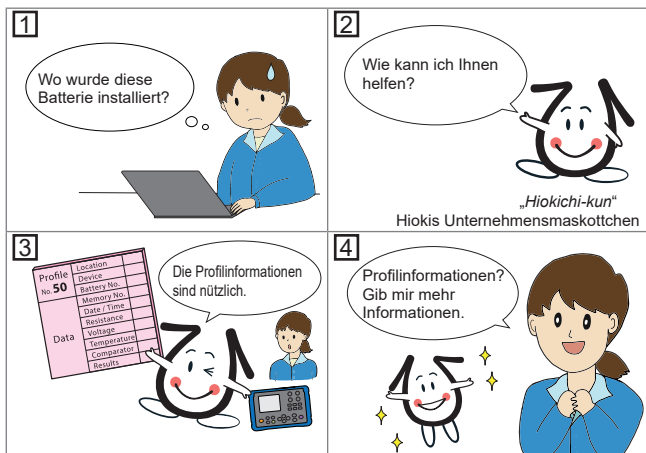


### Herunterladen von Messwerten auf Ihren Computer

Sie können das Instrument und Ihren Computer mit dem mitgelieferten USB-Kabel verbinden, um Messwerte herunterzuladen. (S. 109)



## ● Profilinformation **NEW** (S. 88)

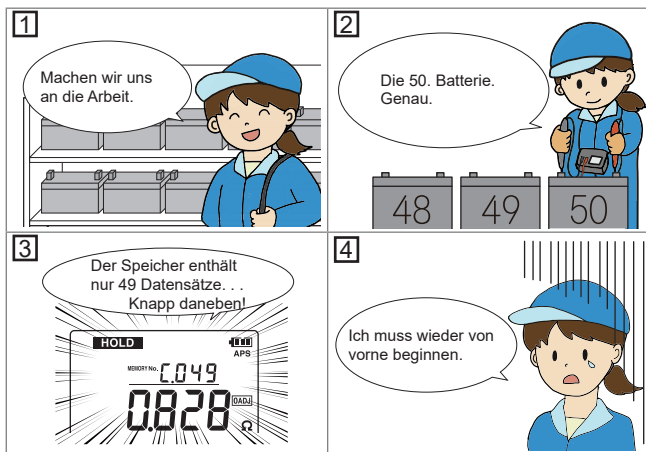


Durch das Verwenden von Profilinformationen können Sie Messdaten in Verbindung mit Detailinformationen speichern.

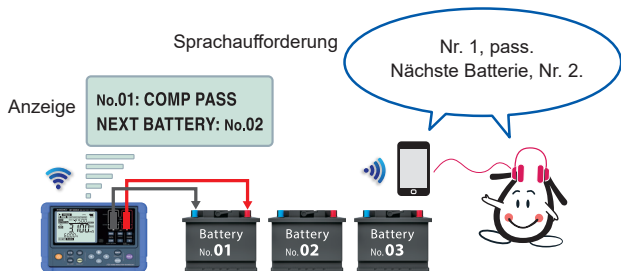
### Konzept eines zu speichernden Datensatzes

Profilinformation	Profilnummer	1
	Standortinformationen	HIOKI 1F UPS ROOM
	Geräteinformationen	UPS 1-1
	Batterienummer	1
Messdaten	Speichernummer	A.001
	Datum und Uhrzeit	2020/4/20 13:00:00 (JJJJ/MM/TT hh:mm)
	Widerstandswert	●.●●● mΩ
	Spannungswert	●●.●● V
	Temperatur	●●.●●°C
	Komparator-Grenzwerte	● mΩ, ● mΩ, ● V
	Ergebnis des Vergleichs	PASS, WARNING oder FAIL

## ● Aufforderung zur Messaufzeichnung **NEW** (S. 101)



Die Aufforderung zur Messaufzeichnung verwendet Sprachaufforderungen und die Anzeige, um Sie über die als nächstes zu messende Batterienummer zu informieren. Sie können Ihre Aufgaben sauber erledigen, sodass Sie nicht mehr von vorne anfangen müssen.



# Inhalt

<b>Batterietester-Kurzanleitung</b>	
<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>Prüfen des Packungsinhalts</b> .....	<b>3</b>
<b>Optionen</b> .....	<b>4</b>
<b>Sicherheitsinformationen</b> .....	<b>9</b>
<b>Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb</b> .....	<b>13</b>

## **1 Übersicht** **25**

<b>1.1 Bewertung der Batterieverschlechterung</b> ...	<b>25</b>
<b>1.2 Übersicht</b> .....	<b>28</b>
<b>1.3 Funktionen</b> .....	<b>30</b>
<b>1.4 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen</b> .....	<b>32</b>
<b>1.5 Zeichnung der Außenabmessungen</b> .....	<b>40</b>

## **2 Vorbereitung vor Messungen** **41**

<b>2.1 Einlegen oder Austauschen der LR6 Alkali-Batterien</b> .....	<b>41</b>
<b>2.2 Anbringen der Z5041 Schutzvorrichtung</b> ....	<b>43</b>
<b>2.3 Verbinden des Z3210 Drahtlosadapter (optional)</b> .....	<b>44</b>
<b>2.4 Anschließen der Messleitung</b> .....	<b>45</b>
Bündeln der Messleitung mit Prüfspitzen und des 9466 Fernbedienungs-Schalters .....	<b>46</b>
<b>2.5 Ein-/Ausschalten des Instruments</b> .....	<b>47</b>
<b>2.6 Einstellen von Datum und Uhrzeit</b> .....	<b>48</b>
<b>2.7 Anbringen der Halstrageschleife</b> .....	<b>49</b>



<b>3</b>	<b>Messung</b>	<b>51</b>
3.1	Prüfung vor Messung .....	52
3.2	Einstellen der Messbereiche .....	53
3.3	Störfrequenzminderungsfunktion .....	55
3.4	Einstellung des Nullwerts (Nulleinstellung) .....	56
	So schließen Sie verschiedene Messleitungen kurz .....	57
	Ausführen des Nullabgleichs .....	60
	Fehlerbehebung beim Nullabgleich .....	62
	Abbrechen des Nullabgleichs .....	62
3.5	Verwenden der Haltefunktion .....	63
	Deaktivieren der Zwischenspeicherfunktion .....	63
	Einfrieren der Messwerte mithilfe des 9466 Fernbedienungs-Schalters .....	64
3.6	Automatische Haltefunktion .....	65
3.7	Ermitteln von Werten zur Beurteilung der Batterieverschlechterung .....	67
3.8	Messen von Batterien (Inspektion) .....	68
	Messfehler .....	71
	Warnanzeige .....	71
3.9	Temperaturmessung .....	72
<b>4</b>	<b>Komparator-Funktion (Beurteilung basierend auf Grenzwerten)</b>	<b>73</b>
4.1	Übersicht .....	73
4.2	Aktivieren der Komparator-Funktion .....	74
4.3	Einstellen der Grenzwerte für den Komparator .....	75
	Vergleichstabelle für den Komparator .....	82
4.4	Einstellen des Komparator-Signaltone .....	84
4.5	Komparator-Funktion abbrechen .....	85

<b>5</b>	<b>Speicherfunktion</b>	<b>87</b>
5.1	<b>Übersicht</b> .....	<b>87</b>
	Speicherstruktur.....	87
	Profilinformation.....	88
5.2	<b>Speichern von Daten im Speicher</b> .....	<b>91</b>
5.3	<b>Automatische Speicherfunktion</b> .....	<b>93</b>
5.4	<b>Deaktivieren der Speicherfunktion</b> .....	<b>95</b>
5.5	<b>Auslesen von gespeicherten Daten</b> .....	<b>96</b>
5.6	<b>Löschen ausgewählter Daten</b> .....	<b>98</b>
	Löschen eines einzelnen Messdatensatzes .....	98
	Löschen aller in einer Einheit enthaltenen Daten .....	99
	Löschen aller Daten.....	100
<b>6</b>	<b>Aufforderungsfunktion der Messaufzeichnung</b>	<b>101</b>
6.1	<b>Vorläufige Vorbereitung</b> .....	<b>102</b>
	Übertragen der Profilinformationen auf das Instrument.....	102
6.2	<b>Visuelle Aufforderung durch das Instrument</b> .....	<b>104</b>
6.3	<b>Visuelle Aufforderung und Sprachaufforderung</b> .....	<b>107</b>
<b>7</b>	<b>Kommunikationsfunktionen</b>	<b>109</b>
7.1	<b>Kommunikation mit einem Computer</b> .....	<b>110</b>
7.2	<b>Kommunikation mit einem mobilen Gerät</b> .....	<b>111</b>
	Aktivieren/Deaktivieren der Drahtloskommunikations-Funktion .....	114

<b>7.3</b>	<b>Direktdateneingabefunktion von Z3210 zu Excel (Excel-Direktdateneingabefunktion, HID-Funktion) .....</b>	<b>115</b>
	Aktivieren/Deaktivieren der HID-Funktion.....	116

## **8** **Andere Funktionen** **119**

<b>8.1</b>	<b>Hintergrundbeleuchtung .....</b>	<b>119</b>
	Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung .....	119
	Aktivieren/Deaktivieren der automatischen Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung .....	119
<b>8.2</b>	<b>Automatische Stromsparfunktion (APS) ..</b>	<b>120</b>
<b>8.3</b>	<b>Batterieladungsanzeige des Instruments.</b>	<b>122</b>
<b>8.4</b>	<b>System-Reset .....</b>	<b>123</b>
	Standardeinstellungen (Werkseinstellungen) .....	124

## **9** **Spezifikationen** **125**

<b>9.1</b>	<b>Allgemeine Spezifikationen.....</b>	<b>125</b>
<b>9.2</b>	<b>Grundlegende Spezifikationen .....</b>	<b>127</b>
<b>9.3</b>	<b>Genauigkeitsspezifikationen.....</b>	<b>129</b>
<b>9.4</b>	<b>Funktionsspezifikationen .....</b>	<b>131</b>
<b>9.5</b>	<b>Standardeinstellungen und rücksetzbare Einstellungen .....</b>	<b>143</b>

## **10** **Instandhaltung und Wartung** **145**

<b>10.1</b>	<b>Reparatur, Inspektion und Reinigung .....</b>	<b>145</b>
<b>10.2</b>	<b>Fehlerbehebung .....</b>	<b>147</b>
	Vor dem Rücksenden des Instruments zur Reparatur .....	147
<b>10.3</b>	<b>Fehlermeldungen .....</b>	<b>150</b>
<b>10.4</b>	<b>FAQ.....</b>	<b>152</b>

<b>10.5</b>	<b>Austauschen der Sicherung .....</b>	<b>153</b>
<b>10.6</b>	<b>Ersetzen der Stiftspitze der Messleitung ..</b>	<b>154</b>
<b>10.7</b>	<b>Entsorgung des Instruments (Entfernen der Lithiumbatterie) .....</b>	<b>157</b>

## **11** **Anhang** **159**

<b>11.1</b>	<b>Auswirkungen der Verlängerung der Messleitung und der induzierten Spannung.....</b>	<b>159</b>
	So werden induzierte Spannungen reduziert.....	159
<b>11.2</b>	<b>Wirkungen von Wirbelströmen .....</b>	<b>160</b>
<b>11.3</b>	<b>Vierpolige Wechselstrommethodenmessung.....</b>	<b>161</b>
<b>11.4</b>	<b>Auswirkungen der Stromdichte .....</b>	<b>163</b>
	Wenn ein zu messendes Objekt breit oder dick ist.	163
<b>11.5</b>	<b>Synchrone Erkennung .....</b>	<b>166</b>
<b>11.6</b>	<b>Kalibrierung .....</b>	<b>168</b>
	Kalibrieren der Widerstandsmesseinheit .....	168
	Kalibrieren der Spannungsmessungseinheit .....	169




## **Index** **171**

## **Garantiekunde**



## Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für das Hioki Akkutestgerät BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52 entschieden haben. Um sicherzustellen, dass Sie dieses Instrument auf lange Sicht optimal nutzen können, lesen Sie dieses Handbuch aufmerksam durch und bewahren Sie es für spätere Bezugnahme griffbereit auf.

Modellnummer (Bestellcode)	Auf das Instrument aufgedruckter Modellname	Standardmäßige Zubehörleitung
BT3554-50	BT3554-50 	Keine
BT3554-51		9465-10 Messleitung mit Prüfspitzen 
BT3554-52		L2020 Messleitung mit Prüfspitzen 

Im Folgenden wird die Modellnummer als diejenige bezeichnet, die auf dem Produkt steht, nämlich *BT3554-50*.

### Produktregistrierung

Registrieren Sie Ihr Produkt, um wichtige Produktinformationen zu erhalten.

<https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/>

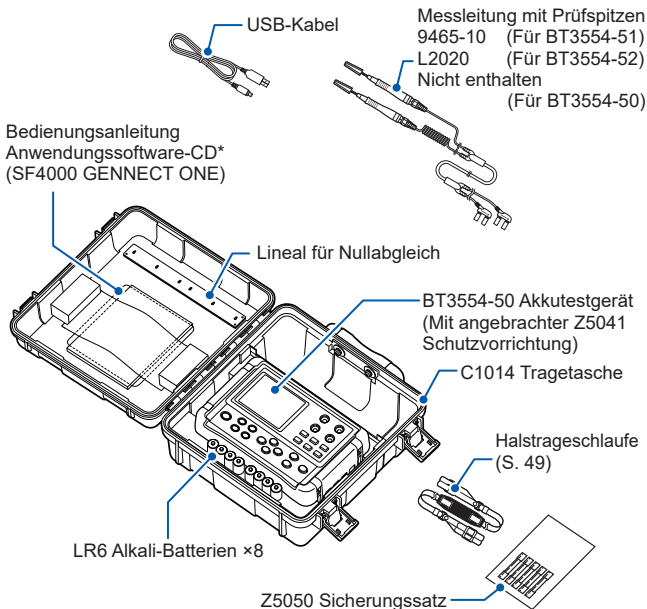


## **Markenzeichen**

- Android, Google Play und Google Chrome sind Handelsmarken der Google, Inc.
- IOS ist eine eingetragene Handelsmarke von Cisco Systems, Inc. und/oder deren Tochtergesellschaften in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.
- Excel und Windows sind Handelsmarken der Microsoft-Unternehmensgruppe.
- Die Bluetooth®-Wortmarke und -Logos sind eingetragene Marken im Besitz von Bluetooth SIG, Inc. und jede Verwendung dieser Marken durch Hioki E.E. Corporation geschieht unter Lizenz. Andere Marken und Markennamen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.
- Sonstige Produkte und Firmennamen sind entweder Marken, eingetragene Marken oder Handelsmarken ihrer jeweiligen Eigentümer.

## Prüfen des Packungsinhalts

Wenn Sie das Paket öffnen, untersuchen sie das Instrument sorgfältig, um sicherzustellen, dass es sich in einem guten Zustand befindet und dass während des Transports keine Schäden aufgetreten sind. Prüfen Sie insbesondere Zubehörteile, Bedienschalter und Steckverbinder. Wenn das Gerät beschädigt zu sein scheint oder nicht wie angegeben funktioniert, wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler. Überprüfen Sie, dass die folgenden Teile in der Packung enthalten sind.



\*: Die neueste Version kann von unserer Website heruntergeladen werden.



## Optionen

Die unten aufgelisteten Optionen sind für das Instrument verfügbar. Zum Bestellen einer Option wenden Sie sich an einen autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

Das optionale Zubehör kann geändert werden. Sie finden die neuesten Informationen auf Hiokis Website. Sie finden die neuesten Informationen auf Hiokis Website.

### Modell 9465-10 Messleitung mit Prüfspitzen

Diese Messleitung mit Prüfspitzen hat einen vierpoligen Aufbau.



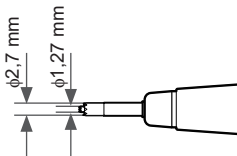
### Modell L2020 Messleitung mit Prüfspitzen

Diese Messleitung mit Prüfspitzen hat einen vierpoligen Aufbau und kann für schwer zu erreichende Messziele verwendet werden.



### Modell 9465-90 Prüfspitze

Die Ersatzprüfspitze 9465-90 für die 9465-10 und L2020 Messleitung mit Prüfspitzen.



## Modell 9772 Messleitung mit Prüfspitzen

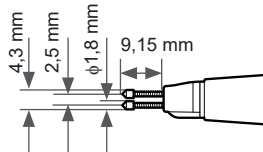
Diese Messleitung mit Prüfspitzen hat parallel zueinander ausgerichtete Stifte. Die Stifte besitzen eine hoch Verschleißfestigkeit.

Mit dieser Leitung, deren Stifte in eine Öffnung mit 5 mm Durchmesser eingeführt werden können, können Sie Messungen ohne das Entfernen der Anschlussabdeckungen durchführen. Sie können die Messung auch an praktisch jedem Ort durchführen, da die Stifte an schwer zu erreichenden Stellen diagonal eingeführt werden können.



## Modell 9772-90 Prüfspitze

Die 9772-90 ist die Ersatzprüfspitze für die 9772 Messleitung mit Prüfspitzen.



### Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor

Mit 9460 können Sie Widerstand, Spannung und Temperatur gleichzeitig messen.

Klemme (Schwarz)

Der Temperatursensor



Mini-Stecker  
(Mit TEMP.SENSOR verbinden)

### Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter

Wenn Sie den 9466 an die Messleitung anschließen, können Sie die angezeigten Werte während der Messung einfrieren.

Unterstützte Modelle:

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

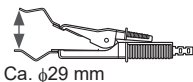
Mini-Stecker  $\phi 2,5$  mm  
(Mit EXT.HOLD verbinden)



Schalter

### Modell 9467 Messleitung mit großen Krokoklemmen

Die 9467 kann auf dicke stabförmige Anschlüsse von Messobjekten aufgeklipst werden. Sie können eine vierpolige Messung durchführen, indem Sie die Leitung einfach an das Messobjekt anklipsen.



### Modell 9451 Temperaturmessfühler

(Kabellänge: 1,5 m)

Schließen Sie den 9451 an der TEMP.SENSOR-Klemme an der Oberseite des Instruments an.



### Modell 9451S Temperaturmessfühler

Bestellcode: 9451-01

(Kabellänge: 0,1 m)

Schließen Sie den 9451S an der TEMP.SENSOR-Klemme an der Oberseite des Instruments an.



### **Modell Z5038 0 ADJ Board**

(Für 9465-10, L2020 und 9772)

Zum Aufkleben des Z5038 auf die Tragetasche sind separat Klettverschlüsse erforderlich. Bitte verwenden Sie handelsübliche Klettverschlüsse.



### **Modell Z5050 Sicherungssatz**

Verwenden Sie immer die angegebene Sicherung.



### **Modell Z3210 Drahtlosadapter**



### **Modell C1014 Tragetasche**

### **Modell Z5041 Schutzvorrichtung**

## 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**



**Bedienungsfehler am Instrument könnten zu Verletzungs- oder Todesgefahr und zur Gefahr von Sachschäden am Instrument führen. Machen Sie sich vor Gebrauch mit den Anweisungen und Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung vertraut.**

### **WARNUNG**



**Elektrizität kann aufgrund eines Kurzschlusses potenziell schwerwiegende Ereignisse wie einen Stromschlag, Hitzeentwicklung, Feuer und einen Lichtbogenblitz verursachen. Wenn Sie bisher noch keine elektrischen Messinstrumente verwendet haben, sollten Sie von einem Techniker beaufsichtigt werden, der Erfahrung mit elektrischen Messungen hat.**

## Schutzvorrichtung








### **WARNUNG**








**Das Durchführen von Messungen mit diesem Instrument ist mit Arbeiten unter Spannung verbunden. Um Stromschläge zu vermeiden, verwenden Sie geeignete Schutzisolierung und halten Sie sich an die geltenden Gesetze und Vorschriften.**

## Symbole und Abkürzungen



In diesem Dokument sind der Schweregrad von Risiken und das Gefahrniveau wie folgt gekennzeichnet:

 <b>GEFAHR</b>	Kennzeichnet eine unmittelbare Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellt.
 <b>WARNUNG</b>	Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellen kann.
 <b>VORSICHT</b>	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.
<b>WICHTIG</b>	Weist auf Informationen und Inhalte hin, die besonders wichtig in Bezug auf die Bedienung oder die Wartung des Instruments sind.
	Weist auf nützliche Ratschläge zur Leistung und zum Betrieb des Instruments hin.
	Kennzeichnet eine Hochspannungsgefahr. Durch unzureichende Sicherheitsprüfung oder unsachgemäße Verwendung des Instruments kann es zu einem Stromschlag, einer Verbrennung oder Tod kommen.
	Kennzeichnet eine Handlung, die nicht durchgeführt werden darf.
	Kennzeichnet eine Handlung, die durchgeführt werden muss.
<b>HOLD</b>	Kennzeichnet eine Bedientaste.
<b>[HOLD]</b>	Zeigt Elemente auf der Anzeige an.

## Symbole an dem Instrument

	Weist auf das Vorhandensein einer potenziellen Gefahr hin. 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).
	Kennzeichnet den Netzschalter, der das Instrument ein- und ausschaltet.

## Symbole für verschiedene Normen

	Zeigt an, dass das Produkt in den EU-Mitgliedsstaaten der WEEE-Richtlinie (Waste Electrical and Electronic Equipment) unterliegt. Das Produkt gemäß den lokal gültigen Vorschriften entsorgen.
	Kennzeichnet, dass das Produkt die durch EU-Richtlinien auferlegten Normen erfüllt.



## Zeichenfolge

Die Anzeige des Instruments 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

Einige verschiedene Ausdrücke werden wie unten beschrieben verwendet:

<i>Clr Unit</i>	Zeigt an, dass die gespeicherten Daten gelöscht wurden.
<i>FAIL</i>	Zeigt an, dass der Signalton des Komparators auf FAIL gestellt ist.
<i>Error Adc</i>	Zeigt an, dass ein A/D-Wandler-Kommunikationsfehler vorliegt.

## Genauigkeit der Kennzeichnung

Die Genauigkeit des Instruments wird durch die Definition eines Prozentsatzes des Messwerts und eines Grenzwerts für Fehler in Form von Ziffern angegeben.

<b>Auslese</b>	<b>Anzeigewert</b> Zeigt den vom Instrument angezeigten Wert an. Die Grenzwerte für Fehler bei den Anzeigewerten werden als Prozentsatz des Anzeigewerts ausgedrückt („% des Anzeigewerts“).
<b>Stellen</b>	<b>Auflösung</b> Gibt die minimale Anzeigeeinheit (d. h. die kleinste Stelle, die den Wert 1 haben kann) für ein digitales Messinstrument an. Grenzwerte für Stellenfehler werden mit Ziffern ausgedrückt.

## Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb

Beachten Sie die folgenden Vorsichtshinweise, um sicherzustellen, dass das Gerät sicher und so verwendet werden kann, dass es wie in seinen Spezifikationen beschrieben funktioniert.

Die Verwendung des Geräts sollte nicht nur seinen Spezifikationen entsprechen, sondern auch den Spezifikationen aller Zubehörteile, Optionen, LR6 Alkalibatterien und anderer verwendeter Geräte.

### Installation des Instruments

#### VORSICHT

Wenn das Instrument an nicht geeigneten Orten montiert wird, kann dies Fehlfunktionen des Instruments oder einen Unfall verursachen.

- Direkte Sonneneinstrahlung oder hohe Temperatur
- Korrosive oder explosive Gase
- Starke elektromagnetische Felder oder elektrostatische Ladungen
- Nähe zu Induktionsheizsystemen (z. B. Hochfrequenzinduktionsheizungen oder Induktionskochfelder)
- Vibrationsgefährdung
- Wasser, Öl, Chemikalien oder Lösungsmittel
- Hohe Luftfeuchtigkeiten oder Kondenswasser
- Aussetzung hoher Mengen von Staubpartikeln



Das Instrument nicht auf unsicher stehenden oder unebenen Oberflächen aufstellen. Anderenfalls könnte das Instrument herunterfallen oder umkippen und dadurch Verletzungen oder Schäden am Instrument verursachen.

## Vorbereitende Prüfungen

### **GEFAHR**

Bei Schäden an der Messleitung des Geräts besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Führen Sie vor der Verwendung folgende Inspektion durch:

- Prüfen Sie, dass die Ummantelung der Messleitung nicht beschädigt ist und keine Metallteile offenliegen. Tauschen Sie die Messleitung gegen eine von Hioki empfohlene aus.
- Überprüfen Sie das Instrument auf jegliche Schäden, die während der Lagerung oder des Transports aufgetreten sein könnten, und führen Sie vor dem Gebrauch Funktionsprüfungen durch. Wenn Sie eine Beschädigung an dem Instrument 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 verhindern, 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 verhindern, setzen Sie es beim Transport oder bei der Handhabung keinen Vibrationen oder mechanischen Erschütterungen aus. Achten Sie besonders darauf, dass das Instrument keinen mechanischen Stößen ausgesetzt wird, z. B. durch Fallenlassen.

## Vorsichtsmaßnahmen für die Messung

### ⚠ GEFAHR



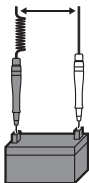
Um einen Stromschlag zu verhindern, achten Sie darauf, mit den Spitzen der Messleitung keine stromführenden Leitungen kurz zu schließen.

### ⚠ WARNUNG

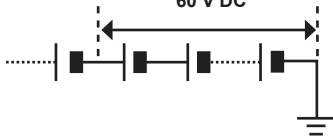
- Verwenden Sie das Instrument nicht zum Messen von Schaltkreisen, die seine Ratings oder Spezifikationen überschreiten. Beschädigungen am Instrument können einen Stromschlag verursachen.
- Messen Sie keine Spannungen, die die maximale Eingangsspannung des Instruments (Klemme-zu-Klemme) oder die maximale Leitung-zu-Masse-Nennspannung von 60 V überschreiten würden.



Maximale  
Eingangsspannung  
(Klemme zu Klemme)  
60 V DC



Max.  
Nennspannung  
gegen Erde  
60 V DC



- Messen Sie nicht die Wechsellspannung.

 **WARNUNG**

- Verbinden Sie die Messleitungen korrekt.
- Tragen Sie während der Messung Handschuhe aus Gummi oder einem ähnlichen Material.
- Lüften Sie die Räume, in denen Batterien installiert sind, vor dem Messen der Batterien, um Explosionen zu vermeiden. Es könnte zu Funken kommen, wenn eine Messleitung an eine zu messende Batterie angeschlossen wird. Dadurch können jegliche angesammelte entflammbare Gase wie Hydrogen entzündet werden.

 **VORSICHT**

Schließen Sie nach dem Messen einer Hochspannungsbatterie zunächst die Messleitung kurz, um den zwischen der Leitung verbundenen DC-Entfernungskondensator zu entladen, bevor mit dem Messen einer Niedrigspannungsbatterie fortgefahren wird. Andernfalls kann die Niederspannungsbatterie einer übermäßig hohen Spannung ausgesetzt werden, was zu einer Beschädigung der Batterie führen kann.



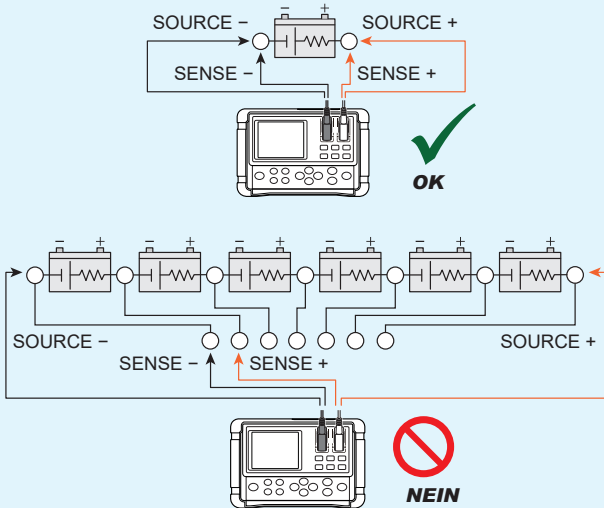
Um Schäden am Instrument zu vermeiden, legen Sie keine Spannung an die Klemme EXT.HOLD und TEMP. SENSOR an.

### WICHTIG

- Bringen Sie die Messleitung nicht in Kontakt mit den Messklemmen einer auslaufenden Batterie. Dies könnte zu einer Verschlechterung der Gerätefunktionen aufgrund von Elektrolytposition der auslaufenden Batterie führen.
- Wenn die Messleitung einer übermäßigen Gleichtaktspannung ausgesetzt wird, kann dies zu folgenden Problemen führen:
  - (1) Instabile Messwerte
  - (2) Anzeige der Leitungsunterbrechung **NEIN** kennung ([----])Das Anbringen von Ferritkernen um die Messleitung oder das Aufstellen des Geräts in einiger Entfernung vom Boden kann eine entlastende Wirkung haben.

**WICHTIG**

- Wenn eine Potentialdifferenz zwischen der Klemme SOURCE- und der Klemme SENSE - oder zwischen der Klemme SOURCE + und der Klemme SENSE + besteht, kann das Gerät keine korrekte Messung durchführen.





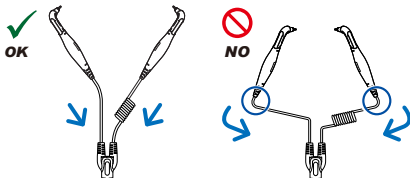
## Handhabung der Messleitung

### **VORSICHT**

- Üben Sie keine Kraft auf die Messleitung mit Prüfspitzen aus, wenn diese in einem geeigneten Winkel mit der zu messenden Batterie in Kontakt ist.



- Schützen Sie die Spitze des Temperaturmessfühlers vor Erschütterungen und achten Sie darauf, dass keine Verbiegungen in der Leitung auftreten. Dadurch kann es zu Schäden am Messfühler oder Kabelbruch kommen.
- Verbiegen Sie Messleitungskabel nicht gewaltsam und ziehen Sie nicht daran. Andernfalls kann das Kabel zu stark gebogen werden, was zu einer Leitungsunterbrechung führen kann.



### **WICHTIG**

Verwenden Sie nur die von Hioki angegebene Messleitung. Durch die Verwendung einer anderen Messleitung kann es aufgrund einer losen Verbindung oder aus anderen Gründen zu fehlerhaften Messungen kommen. Außerdem übernimmt Hioki keine Garantie für die Genauigkeit und den ordnungsgemäßen Betrieb.

## Lineal für Nullabgleich

### **WARNUNG**



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

## Batterien und Sicherungen des Instruments

### **WARNUNG**



- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, trennen Sie die Messleitung vom Messobjekt, bevor Sie die Abdeckung öffnen, um die LR6-Alkalibatterien oder die Sicherung zu ersetzen.
- Um Schäden am Instrument oder einen elektrischen Schlag zu vermeiden, verwenden Sie nur die ursprünglich installierte Schraube zur Befestigung des Sicherungsdeckels. Falls Sie die Schraube verloren haben oder feststellen, dass die Schraube beschädigt ist, fragen Sie bitte Ihren Hioki Händler nach Ersatz.
- Verwenden Sie nur eine von Hioki angegebene Sicherung.  
Bei Nichtbeachtung kann das Instrument beschädigt werden, was zu Verletzungen führen kann.  
Angegebene Sicherung: Modell Z5050  
Sicherungssatz (216.630, Littelfuse Inc., flink, Nennleistung: 250 V / F 630 mA, Abschaltleistung: 1500 A)

## **WARNUNG**



- Die LR6-Alkalibatterien nicht kurzschließen, aufladen oder zerlegen oder ins Feuer werfen. Die Batterien können explodieren, wenn sie falsch gehandhabt werden.
- Verwenden Sie das Instrument nicht mit kurzgeschlossenem Sicherungshalter. Bei Nichtbeachtung kann das Instrument beschädigt werden, was zu Verletzungen führen kann.

## **VORSICHT**

Es können Leistungsverluste oder Schäden durch austretende Flüssigkeit der LR6-Alkalibatterien auftreten. beachten Sie die folgenden Hinweise:



- Keine neuen und alten LR6-Alkalibatterien oder verschiedene LR6-Alkalibatterietypen gemeinsam verwenden.
- Beim Einsetzen auf die Polung der Batterien achten.
- LR6-Alkalibatterien nicht über ihr empfohlenes Haltbarkeitsdatum hinaus verwenden.
- Keine schwachen LR6-Alkalibatterien im Instrument lassen.
- Zum Austauschen nur LR6-Alkalibatterien des angegebenen Typs verwenden.
- Die LR6-Alkalibatterien aus dem Instrument entfernen, wenn sie über einen längeren Zeitraum gelagert werden sollen.

Die LR6-Alkalibatterien gemäß den lokal gültigen Vorschriften handhaben und entsorgen.

## **Vorsichtsmaßnahmen bei der Verwendung der CD**

- Gehen Sie mit der CD sorgfältig um und halten Sie die beschriebene Seite frei von Schmutz und Kratzern. Verwenden Sie beim Beschriften einer CD einen Stift oder Marker mit einer weichen Spitze.
- Bewahren Sie die CD 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 Bewertung der Batterieverschlechterung

1

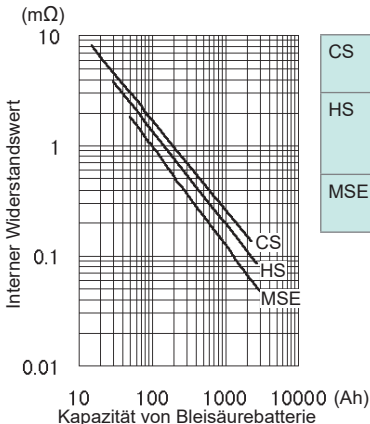
**WICHTIG**

Um zu beurteilen, ob sich Batterien verschlechtert haben, messen Sie zunächst den internen Widerstand einer neuen oder nicht defekten Batterie.

Wenn sich eine Batterie verschlechtert hat, erhöht sich der interne Widerstand um 50 bis 100 Prozent (Wert für Referenzzwecke) gegenüber dem Ausgangswert.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Beziehung zwischen der verfügbaren Batterieladung und dem Anfangswert des internen Widerstands in einer Blei-Säure-Batterie. „CS“, „HS“ und „MSE“ bezeichnen Blei-Säure-Batterietypen nach dem Japanischen Industriestandard (JIS).

Der interne Widerstand einer MSE (abgedichtete stationäre Blei-Säure-Batterie) kann bei **ca. 1 mΩ (100 Ah)** und **ca 0,13 mΩ (1000 Ah)** graphisch abgelesen werden.



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

- Für eine MSE (abgedichtete stationäre Blei-Säure-Batterie) ist die Warnschwelle (WARNING) des internen Widerstands als etwa das 1,5-fache seines Anfangswertes definiert. Der Ablehnungswert (FAIL) ist je nach Hersteller unterschiedlich.
- Die Anfangswerte des internen Widerstands kann bei gemessenen Batterien mit der gleichen Kapazität je nach Modell oder Hersteller unterschiedlich sein. Verwenden Sie das Diagramm auf der vorherigen Seite zu Referenzzwecken.
- Warnschwellen (WARNING) und Ablehnungswerte (FAIL) des internen Widerstands sind je nach Hersteller unterschiedlich.

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



Die Batterie-Messwerte können mit den aktuellen Grenzwerten verglichen werden, indem die Komparator-Funktion verwendet wird, um die Bereiche zu bestimmen, in die die Werte fallen: PASS, WARNING oder FAIL. Siehe „4 Komparator-Funktion (Beurteilung basierend auf Grenzwerten)“ (S. 73).

Änderungen des internen Widerstands von offenen (flüssigen) stationären Blei-Säure-Batterien, einschließlich CS und HS, und Alkaline-Blei-Säure-Batterien können kleiner sein als bei abgedichteten Blei-Säure-Batterien. Daher ist es manchmal schwierig festzustellen, ob sich solche Batterien verschlechtern haben.

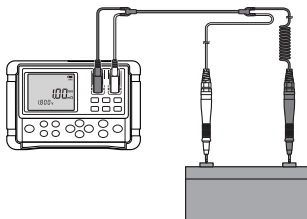
### **Messen von Lithiumionenbatterien**

Das Instrument misst den internen Widerstand und die Spannung von Batterien mit Wechselstrom mit einer Frequenz von 1 kHz. Der interne Widerstand von Lithiumionenbatterien kann ebenfalls gemessen werden; der eines Akkupacks beinhaltet jedoch den Schutzwiderstand, der in Akkupacks eingebaut ist. Außerdem ist das Instrument möglicherweise nicht in der Lage, die Verschlechterung solcher Batterien festzustellen und zu bewerten, da die Veränderungen des internen Widerstands von Lithiumionenbatterien aufgrund der Verschlechterung kleiner sein können als bei Blei-Säure-Batterien.



## 1.2 Übersicht

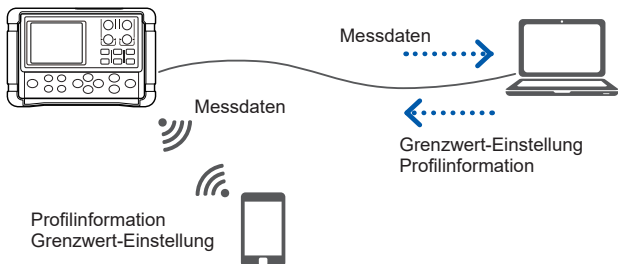
Das Instrument misst den internen Widerstand, die Spannung und die Temperatur an den Anschlüssen von Blei-Säure-, Nickel-Cadmium-, Nickel-Hydrogen- und anderen Typen von Batterien, sodass Sie bestimmen können, ob sich die Batterien verschlechtert haben.



Zur Messung der Temperatur an den Anschlüssen ist die 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor (optional) erforderlich. Zur Messung der Umgebungstemperatur wird der 9451/9451S Temperaturmessfühler (optional) benötigt.

Nach der Messung ermöglicht der Anschluss des Geräts an den Computer über das mitgelieferte USB-Kabel die Übertragung der Messdaten auf den Computer. Außerdem können Sie über die drahtlose Kommunikationsfunktion Messdaten auf Ihrem Smartphone oder Tablet durchsehen und aufzeichnen.

Das Verwenden der Drahtloskommunikationsfunktion erfordert den Z3210 Drahtlosadapter.



1

## 1.3 Funktionen

### ● Erleichterte Datenverwaltung

**Messdaten können in Verbindung mit Profilinformatoren gespeichert werden.** **NEW**

Das Instrument kann bis zu 6000 Datensätze speichern, die aus den aktuell gemessenen Daten (Widerstand, Spannung, Temperatur, Vergleichsergebnis) bestehen. Dies entspricht bis zu 12 Einheiten, die jeweils aus 500 Zellen bestehen.

Das Gerät kann mit 100 Sätzen von Profilinformatoren bestückt werden (Kommentare, wie z. B. Standortinformationen und Geräteinformationen, und die Informationen zur Batterienummer). Das Speichern von Messdaten in Verbindung mit Profilinformatoren ermöglicht es Ihnen, Messorte, UPSs und Batterien einfach zu verwalten.

### ● Aufforderung zur Messaufzeichnung **NEW**

Das Instrument und Ihr mobiles Gerät mit installiertem GENNECT Cross können Sie über die Anzeige bzw. die Sprachaufforderungen über die Vergleichsergebnisse und die als nächstes zu messende Batterienummer informieren. Auf diese Weise können Sie schnell Messdaten erfassen.

### ● Automatische Haltefunktion und automatische Speicherfunktion

Wenn diese Funktionen aktiviert sind, kann das Instrument automatisch in dem Moment, in dem die Anzeige Messwerte einfriert, die Messwerte in seinem internen Speicher speichern. Dies kann zu einer gesteigerten operativen Effizienz führen.

### ● Messung ohne Abschaltung des UPS-Systems

Das Instrument verwendet eine hochpräzise Technologie zur AC-Niederohmmessung und Reduzierung von Störsignalen. Die zur Messung benötigte Zeit wird verringert werden, da das Instrument

Messungen von stromführenden Kabeln ausführen kann, ohne dass ein UPS-System dafür abgeschaltet werden muss.

### ● **Zuverlässige Messwerte**

Das Instrument kann zuverlässige Messwerte ohne Einfluss durch den Leitungswiderstand der Messleitung oder den Kontaktwiderstand liefern. Dies liegt an der Verwendung der Methode mit vier Wechselstromanschlüssen für die Messung des internen Widerstands.

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

Das Instrument kann ohne Umschalten der Funktionen den internen Widerstand, die Spannung und die Temperatur an den Anschlüssen der Batterie simultan anzeigen. Zur Messung der Temperatur an den Anschlüssen ist die 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor (optional) erforderlich. Zur Messung der Umgebungstemperatur wird der 9451/9451S Temperaturmessfühler (optional) benötigt.

### ● **Komparator-Funktion**

Die Komparator-Funktion ermöglicht Ihnen das Einstellen von Grenzwerten für den internen Wert und die Spannung. Damit kann leichter ausgewertet werden, ob sich die Batterien verschlechtert haben.

### ● **Computer-Schnittstelle**

Die Messdaten können auf Ihren Computer übertragen werden.

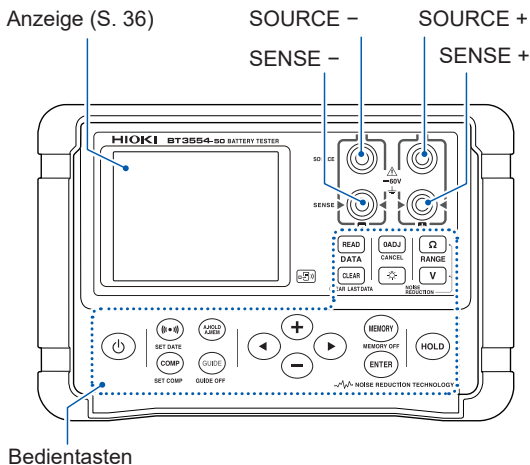
### ● **Drahtloskommunikationsfunktion**

Wenn Sie den Z3210 Drahtlosadapter (optional) anschließen, können Sie mit Ihrem Smartphone und Tablet Messwerte durchsuchen und aufzeichnen.

Sie können die Aufforderung zur Messaufzeichnung synchron mit Ihrem mobilen Gerät nutzen, auf dem GENNECT Cross installiert ist.

## 1.4 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen

### Vorderseite (1)



Tastenbezeichnung	Einmal drücken	Mindestens 1 s lang nach gedrückt halten.	Schalten Sie das Instrument während dem Gedrückthalten ein
	-	Schaltet das Instrument ein/aus.	-
 SET DATE	Aktiviert/deaktiviert den Signalton des Komparators.	Ermöglicht es Ihnen, Datum und Uhrzeit zu bestätigen und einzustellen.	Aktiviert/deaktiviert die Z3210 HID-Einstellung.
 COMP SET COMP	Aktiviert/deaktiviert den Komparator. Ermöglicht es Ihnen, die Komparator-Nummer einzustellen.	Ermöglicht es Ihnen, die Grenzwerte einzustellen.	-
	Aktiviert/deaktiviert das automatische Halten. Aktiviert/deaktiviert den automatischen Speicher.	-	Deaktiviert die Leitungsunterbrechungserkennung.
 GUIDE GUIDE OFF	Startet die Aufforderung zur Messaufzeichnung.	Stoppt die Aufforderung zur Messaufzeichnung.	-
	Ermöglicht Ihnen die Änderung verschiedener Einstellungswerte.	-	-
	Schaltet die Einstellungen um. Bewegt den Stellenfokus.	-	-
 MEMORY MEMORY OFF	Aktiviert die Speicherfunktion. Speichert die Messwerte.	Deaktiviert die Speicherfunktion.	-
	Bestätigt Ihre Eingabe.	-	Zeigt die Seriennummer an.
	Friert den Messwert ein. Deaktivieren Sie die Haltefunktion.	-	Aktiviert/Deaktiviert die automatische Stromsparfunktion.

## Vorderseite (2)

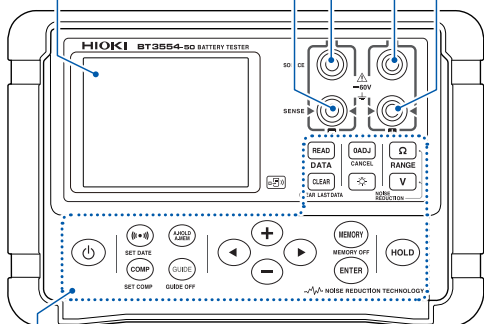
Anzeige (S. 36)

SOURCE -









SOURCE +

SENSE -

SENSE +

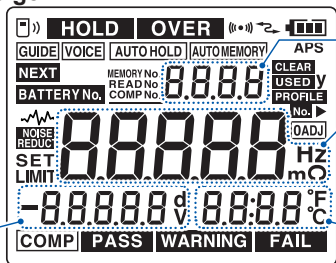


Bedientasten

Tastenbezeichnung	Einmal drücken	Mindestens 1 s lang nach gedrückt halten.	Schalten Sie das Instrument während dem Gedrückthalten ein
	Lädt/Storniert gespeicherte Messwerte.	-	-
 CLEAR LAST DATA	Löscht verschiedene Einstellungen.	Löscht die zuletzt gespeicherten Daten.	Setzt das System zurück.
 CANCEL	Führt den Nullabgleich aus.	Bricht den Nullabgleich ab.	-
	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein/aus.	Aktiviert/Deaktiviert die Drahtloskommunikation.	Aktiviert/Deaktiviert die automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung.
	Wechselt die Widerstandsbereiche.	Aktiviert/deaktiviert die Störfrequenzminderung. (Beim Drücken der  -Taste)	-
	Wechselt die Spannungsbereiche.	Aktiviert/deaktiviert die Störfrequenzminderung. (Beim Drücken der  -Taste)	Zeigt alle LCD-Segmente an.



## Anzeige



Datennummer

Gemessener  
Widerstandswert und  
seine Einheit

Gemessener  
Spannungswert und  
seine Einheit

Gemessener  
Temperaturwert und seine  
Einheit

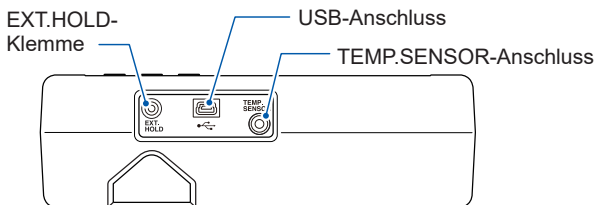
	Drahtloskommunikations-Funktion aktiviert.
<b>HOLD</b>	Friert die Messwerte ein.
<b>OVER</b>	Die Eingabe läuft über.
	Signalton des Komparators aktiviert.
	Kommunikation über USB.
	Batterieladung des Instruments
<b>GUIDE</b>	Aufforderung zur Messaufzeichnung aktiviert.

<b>CLEAR</b>	Speicher gelöscht.
<b>USED</b>	Die gewählte Speichernummer ist belegt.
<b>PROFILE</b>	Die gewählte Speichernummer enthält Profilinformationen.
<b>No.</b>	Profilnummer
<b>OADJ</b>	Nullabgleich aktiviert
	Störfrequenzminderung aktiviert.
<b>SET</b>	Funktion wird eingestellt.

<b>VOICE</b>	Sprachaufforderung zur Messaufzeichnung aktiviert.	<b>LIMIT</b>	Die Komparator-Grenzwerte werden eingestellt.
<b>AUTO HOLD</b>	Automatisches Halten aktiviert.	<b>COMP</b>	Komparator aktiviert.
<b>AUTO MEMORY</b>	Automatischer Speicher aktiviert.	<b>PASS</b>	PASS-Auswertung ausgegeben.
<b>APS</b>	Automatische Stromsparfunktion aktiviert.	<b>WARNING</b>	WARNING-Ergebnis ausgegeben.
<b>NEXT BATTERY No.</b>	Nächste zu messende und aufzuzeichnende Batterienummer (Wenn die Aufforderung zur Messaufzeichnung aktiviert ist)	<b>FAIL</b>	FAIL-Auswertung ausgegeben.
<b>MEMORY No.</b>	Zu speichernde Speichernummer		
<b>READ No.</b>	Zu ladende Speichernummer		
<b>COMP No.</b>	Komparator-Nummer		

Wenn alle Segmente auf der Anzeige angezeigt werden, erscheinen auch andere als die oben aufgeführten Segmente, die nicht verwendet werden.

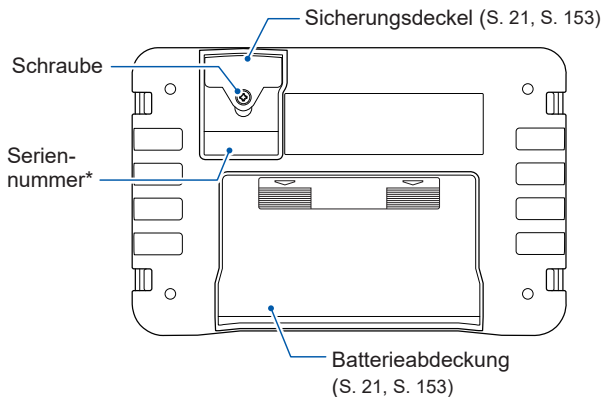
## Oberseite



EXT.HOLD-Klemme	Schließen Sie den 9466 Fernbedienungs-Schalter (optional) hier an.
USB-Anschluss	USB-Kabel hier verbinden.
TEMP.SENSOR-Anschluss	Schließen Sie den Mini-Stecker der 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor (optional) hier an. Schließen Sie den 9451/9451S Temperaturmessfühler hier an.

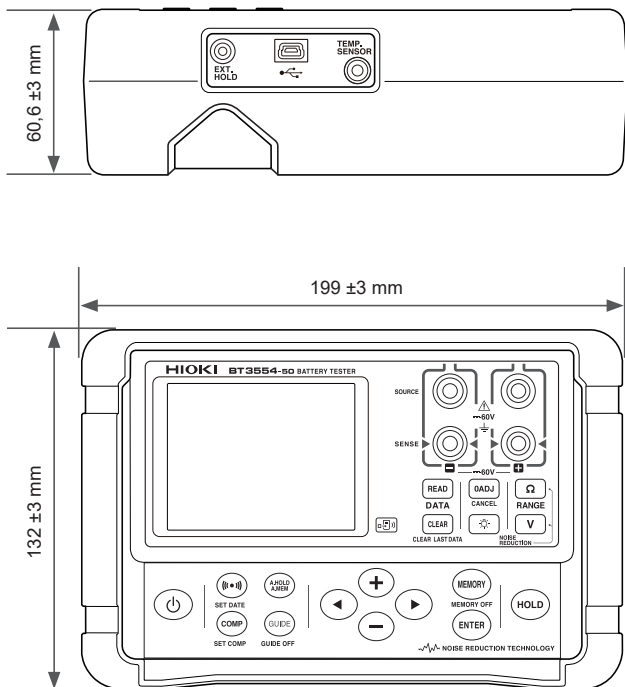
## Rückseite

1




\*: Die Seriennummer besteht aus neun 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 Zeichnung der Außenabmessungen

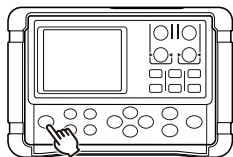


## 2.1 Einlegen oder Austauschen der LR6 Alkali-Batterien

Bevor das Instrument verwendet wird, setzen Sie acht LR6-Alkali-Batterien oder acht voll aufgeladene HR6-Nickel-Metallhydrid-Batterien ein. Prüfen Sie die Batterieladung des Instruments, bevor Sie eine Messung durchführen. Wenn die Batterieladung des Instruments niedrig ist, ersetzen Sie die LR6-Alkalibatterien durch neue Batterien.

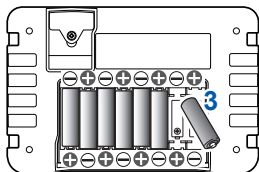
Wenn das -Segment blinkt, was anzeigt, dass die Batterien des Instruments schwach sind, sollten Sie sie so bald wie möglich austauschen.

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

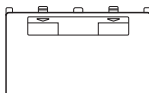


1

- 2 Entfernen Sie die Batterieabdeckung an der Rückseite des Instruments.
- 3 Achten Sie auf die richtige Polung und legen Sie acht LR6-Alkalibatterien ein.
- 4 Installieren Sie den Batteriefachdeckel.



4 ↑ ↓ 2



## Nickel-Metallhydrid-Batterien

### VORSICHT



Wenn das Instrument verwendet wird, setzen Sie acht LR6-Alkali-Batterien oder acht voll aufgeladene HR6-Nickel-Metallhydrid-Batterien ein.

Das mit Nickel-Metall-Batterien betriebene Gerät zeigt eine ungenaue verbleibende Batterieladung an, kann aber selbst mit solchen eingesetzten Batterien problemlos verwendet werden. Siehe nachfolgend die durchgängige Betriebsdauer.

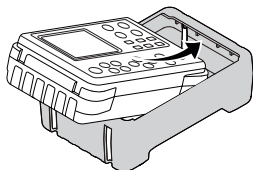
- Bei Verwendung von acht LR6-Alkali-Batterien (Orientierungswerte bei 23°C)  
Ca. 8,3 Stunden (ohne installiertem Z3210)  
Ca. 8,2 Stunden (mit installiertem Z3210 mit Drahtloskommunikation)  
Bei ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung variiert die Zeit jedoch je nach den Bedingungen.
- Bei Verwendung von acht HR6-Nickel-Metallhydrid-Batterien (Orientierungswerte bei 23°C) (bei Verwendung von Nickel-Metallhydrid-Batterien mit 1900 mAh).  
Ca. 8,6 Stunden (ohne installiertem Z3210)  
Ca. 8,5 Stunden (mit installiertem Z3210 mit Drahtloskommunikation)  
Bei ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung variiert die Zeit jedoch je nach den Bedingungen.

Für weitere Informationen über Nickel-Metallhydrid-Batterien, deren Funktionstüchtigkeit Hioki garantiert, besuchen Sie eine FAQ-Seite auf der globalen Website von Hioki.

## 2.2 Anbringen der Z5041 Schutzvorrichtung

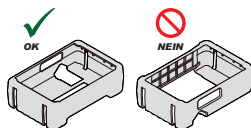
Wenn die Z5041 Schutzvorrichtung vom Instrument entfernt wurde, bringen Sie sie gemäß der folgenden Anleitung an.

- 1** Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitung.
- 2** Setzen Sie das Instrument in die Z5041 Schutzvorrichtung ein.

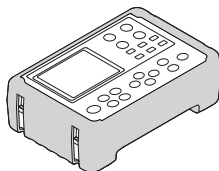
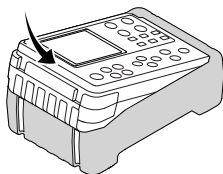


2

Achten Sie auf die richtige Ausrichtung.



- 3** Schieben Sie das Instrument in Pfeilrichtung in die Schutzvorrichtung.



(Abgeschlossen)



## 2.3 Verbinden des Z3210 Drahtlosadapter (optional)

Wenn Sie den Z3210 Drahtlosadapter (optional) im Instrument installieren, können Sie die Drahtloskommunikations-Funktion nutzen. Siehe „7.2 Kommunikation mit einem mobilen Gerät“ (S. 111).

### **WARNUNG**



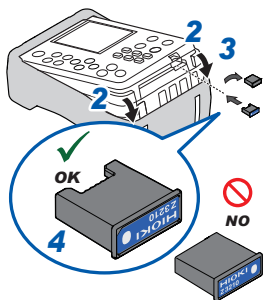
**Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitung. Es könnte sonst zu einem elektrischen Schlag kommen.**

### **VORSICHT**



Leiten Sie vor der Handhabung des Z3210 statische Elektrizität an Ihrem Körper ab, indem Sie ein metallisches Teil wie z. B. einen Türknauf berühren. Andernfalls könnte der Z3210 durch statische Elektrizität beschädigt werden.

- 1** Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitung.
- 2** Entfernen Sie die Z5041 Schutzvorrichtung, indem Sie sie wie gezeigt nach unten drücken.
- 3** Schutzkappe mit einem Schlitzschraubendreher entfernen.
- 4** Führen Sie den Z3210 so weit wie möglich unter Beachtung der richtigen Ausrichtung ein.
- 5** Bringen Sie die Schutzvorrichtung an.



- Bewahren Sie die entfernte Schutzkappe auf.
- Bringen Sie beim Entfernen des Z3210 die Schutzkappe an.

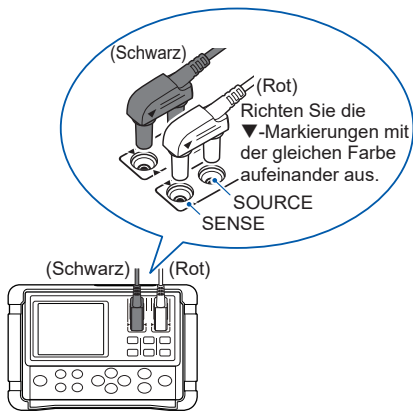
## 2.4 Anschließen der Messleitung

### ! WARNUNG



Um einen Stromschlag zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass Sie die Messleitung richtig anschließen.

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Messleitungen an das Instrument anschließen. Schließen Sie die Anschlüsse der Messleitung an alle vier Klemmen an: die SOURCE-Klemmen (positiv und negativ) und die SENSE-Klemmen (positiv und negativ).

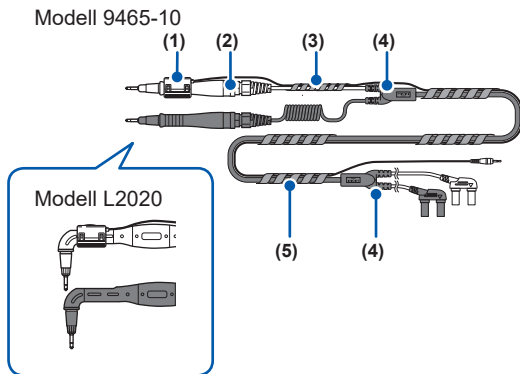


Bei Verwendung der 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor (optional) schließen Sie den Mini-Stecker an die TEMP.SENSOR-Klemme an.

Siehe „3.9 Temperaturmessung“ (S. 72).


## Bündeln der Messleitung mit Prüfspitzen und des 9466 Fernbedienungs-Schalters

Sie können die Messleitung mit Prüfspitzen (9465-10, 9772, L2020) und den 9466 Fernbedienungs-Schalter (optional) bündeln. Befestigen Sie den Fernbedienungs-Schalter am Fühler der Messleitung mit Prüfspitzen. Bündeln Sie die beiden Kabel mithilfe der Spiralschläuche.



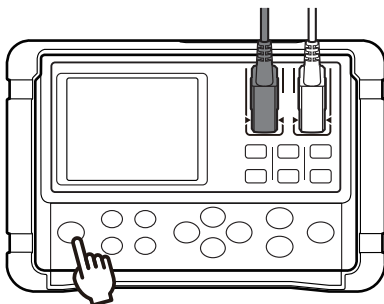
(1)	Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter
(2)	Tastkopf
(3)	Spiralschlauch (klein) Bündeln Sie die Kabel in Mitte der Leitung zwischen dem Fühler und der fühlerseitigen Verbindungsstelle mit dem Spiralschlauch.
(4)	Verbindungsstellen
(5)	Spiralschläuche (groß) Bündeln Sie die Kabel zwischen den Verbindungsstellen, wenn Sie dies wünschen.

## 2.5 Ein-/Ausschalten des Instruments


Zum Ein-/Ausschalten des Instruments halten Sie die -Taste mindestens 1 s lang gedrückt.

Bestätigen Sie die Datum- und Uhrzeiteinstellungen, wenn Sie das Instrument zum ersten Mal verwenden.

2



Mindestens 1 s lang gedrückt halten.

Wenn das -Segment blinkt, was anzeigt, dass die Batterien des Instruments schwach sind, sollten Sie sie so bald wie möglich austauschen.

Siehe „9.5 Standardeinstellungen und rücksetzbare Einstellungen“ (S. 143).

## 2.6 Einstellen von Datum und Uhrzeit

Das Instrument kann Datum und Uhrzeit anzeigen. Bestätigen Sie die Datum- und Uhrzeiteinstellungen, wenn Sie das Instrument zum ersten Mal verwenden. Die Zeit wird mit einer 24-Stunden-Uhr eingestellt. Der Kalender des Geräts kann Schaltjahre automatisch erkennen.

1



**(Mindestens 1 s lang gedrückt halten.)  
Lassen Sie Datum und Uhrzeit erscheinen.**

Wenn Sie die Taste erneut mindestens 1 s lang gedrückt halten, werden Datum und Uhrzeit ausgeblendet.



2



**Geben Sie das Datum und die Uhrzeit ein (im Format JJJJ/MM/TT hh:mm).**

3



**Bestätigen Sie Ihre Eingabe.**

Das Datum und die Zeit werden nicht eingestellt, wenn Sie vom Uhr-Einrichtungsmodus umschalten, ohne die **ENTER**-Taste zu drücken.



Sie können das Datum und die Uhrzeit auch mit GENNECT ONE oder GENNECT Cross einstellen.

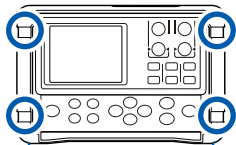
## 2.7 Anbringen der Halstrageschleufe

Sie können das Instrument um Ihren Hals hängen, indem sie die Halstrageschleufe verwenden. Bringen Sie die Halstrageschleufe wie nachfolgend beschrieben an.

- 1** Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitung.
- 2** Führen Sie das Gurtband durch die Öffnungen des Instruments und fixieren Sie das Gurtband mit den Trigleitern. (Auf der linken und rechten Seite befinden sich jeweils zwei Öffnungen)
- 3** Passen Sie die Länge der Halstrageschleufe an.

Sie können das Instrument auch mit angebrachter Halstrageschleufe in der Tragetasche unterbringen.

- 4** Prüfen Sie, dass sich die Halstrageschleufe nicht löst, selbst wenn Sie daran ziehen.





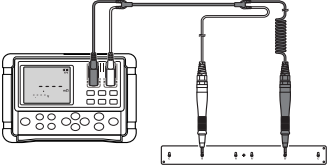
Um den sicheren Betrieb sicherzustellen, stellen Sie sicher, dass Sie „Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb“ (S. 13) lesen, bevor Sie die Messungen starten.

- Es besteht ein erheblicher Unterschied in den internen Widerständen der Batterie zwischen einem Vollladezustand und einem Entladezustand. Um die Auswertungsgenauigkeit zu verbessern, führen Sie die Messungen unter konstanten Bedingungen durch (z. B. im vollgeladenen Zustand).
- Die Klemmen von Blei-Säure-Batterien (Messobjekte) haben einen hohen Widerstand. Daher können die Widerstandswerte zwischen Kontaktpunkten, der Gehäusesseite und der Spitze der Klemme variieren. Legen Sie die Messleitung immer an der gleichen Stelle an die Klemmen an.  
Siehe „11.4 Auswirkungen der Stromdichte“ (S. 163).
- Verwenden Sie die 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor (optional), um die Temperatur der Batterieklemmen zu messen. Verwenden Sie andernfalls zur Sicherheit ein kontaktfreies Thermometer wie ein Strahlungsthermometer.
- Wenn Klemmen mit einer Isolierschicht bedeckt sind, kann der Messstrom nicht ausreichend fließen, was zu einem Messfehler führt. Reinigen Sie in einem solchen Fall vor der Messung die Klemmen, um die Isolierung zu entfernen.



## 3.1 Prüfung vor Messung

Überprüfen Sie das Instrument auf jegliche Schäden, die während der Lagerung oder des Transports aufgetreten sein könnten, und führen Sie vor dem Gebrauch Funktionsprüfungen durch. Wenn Sie eine Beschädigung an dem Instrument bemerken, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

Inspektionselement	Prüfmethode
Ist die Sicherung durchgebrannt?	<p>Bringen Sie die Messleitung in Kontakt mit dem Lineal für Nullabgleich. Wenn die Widerstandsanzeige die Segmente [----] beibehält, ist möglicherweise die Sicherung durchgebrannt oder die Messleitung ist kaputt.</p>
Ist die Messleitung kaputt?	<p>Ersetzen Sie die Sicherung oder Messleitung durch eine neue.</p> 
Ist die Batterieladung des Instruments weiterhin ausreichend?	<p>In der Anzeige oben rechts befindet sich die Batterieladungsanzeige [■ ■ ■] für die Batterien des Instruments. Zeigt die Anzeige [■ □] an, sollten die Batterien frühzeitig ausgetauscht werden. Bitte halten Sie Ersatz-LR6-Alkalibatterien bereit.</p>
Prüfen der zu messenden Batterien	<p>Wenn Klemmen mit einer Isolierschicht bedeckt sind, kann der Messstrom nicht ausreichend fließen, was zu einem Messfehler führt. Reinigen Sie in einem solchen Fall vor der Messung die Klemmen, um die Isolierung zu entfernen.</p>

## 3.2 Einstellen der Messbereiche

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Messbereiche für Widerstand und Spannung einstellen.

Widerstands- bereiche	3 m $\Omega$ , 30 m $\Omega$ , 300 m $\Omega$ , 3 $\Omega$
Spannungs- bereiche	6 V, 60 V
Temperatur- bereich	(Einzelbereich) Da das Gerät über einen einzigen Temperaturmessbereich verfügt, ist die Einstellung des Temperaturbereichs nicht erforderlich.

3

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

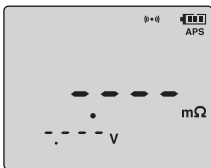


### 3.3 Störfrequenzminderungsfunktion

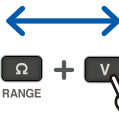
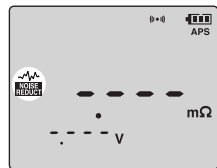
Durch die Aktivierung der Störfrequenzminderungsfunktion können die Auswirkungen des Störsignale in der Messumgebung reduziert werden, was zu einer geringeren Abweichung der Messwerte führt. Die Widerstandsmesswerte werden stabiler.

(Technologie zur Reduzierung von Störsignalen)

Störfrequenzminderungsfunktion deaktiviert



Störfrequenzminderungsfunktion aktiviert



Wenn das -Segment erscheint:


Die Störfrequenzminderungsfunktion ist aktiviert.

Wenn das -Segment blinkt:

Die Störsignale werden vermieden.

#### Deaktivieren der Störfrequenzminderungsfunktion

Durch Aus- und wieder Einschalten des Instruments wird die Funktion deaktiviert.

- Wenn die Störfrequenzminderungsfunktion aktiviert ist, kann das Ausführen der Messung länger dauern. Dieses Mal blinkt das -Segment auf dem Instrument.
- Es ist je nach Art der Störfrequenz ist es eventuell nicht möglich, alle Störsignale zu vermeiden.

## 3.4 Einstellung des Nullwerts (Nulleinstellung)

Wenn die Nulleinstellungsfunktion ausgeführt wird, betrachtet das Instrument die Messwerte (Korrekturwerte) als Null, um nachfolgende Messergebnisse anzuzeigen.

Nur wenn eine Zubehör- oder optionale Messleitung verwendet wird, kann das Gerät die Genauigkeitsspezifikationen auch ohne Durchführung des Nullabgleichs erfüllen.

Führen Sie den Nullabgleich jedoch in den folgenden Fällen durch:

- Wenn Sie die Messgenauigkeit erhöhen möchten  
Beim 3 m $\Omega$ -Bereich sind variieren die Genauigkeitsspezifikationen in Abhängigkeit davon, ob die Nulleinstellung ausgeführt wurde. Siehe „9.3 Genauigkeitsspezifikationen“ (S. 129).
- Bei Verwendung einer Messleitung, einschließlich eines Hioki-Produkts, die kein Zubehör oder keine Option des Geräts ist oder deren Länge verlängert wurde

### WICHTIG

Verwenden Sie nur die von Hioki angegebene Messleitung. Hioki übernimmt keine Garantie für die Genauigkeit und den ordnungsgemäßen Betrieb, wenn eine nicht vom Unternehmen angegebene Messleitung verwendet wird.

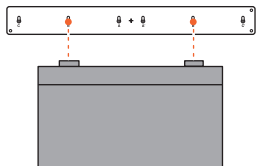
- Durch Ausführen der Nulleinstellung werden die Nullpunkte aller Bereiche eingestellt.
- Die Korrekturwerte werden auch nach dem Ausschalten des Instruments zwischengespeichert und die Nulleinstellungsfunktion bleibt weiterhin aktiviert.
- Führen Sie nach dem Austausch der Messleitung vor der Messung immer die Nulleinstellung aus.
- Verwenden beim Ausführen der Nulleinstellung immer das mitgelieferte oder optionale Lineal für Nullabgleich.
- Halten Sie die Messleitung während der Nulleinstellung in kurzgeschlossenem Zustand.
- Halten Sie die Spitzen der Messleitung fern von allen Metallkomponenten.

## So schließen Sie verschiedene Messleitungen kurz

### Für Messleitung mit Prüfspitzen

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

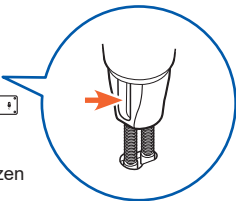
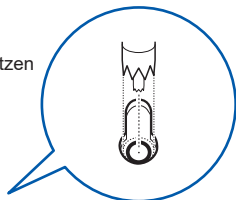
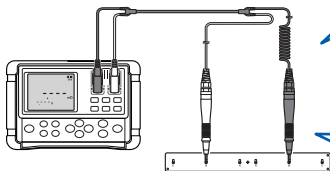
- 1 Wählen Sie zwei Löcher auf dem Lineal für Nullabgleich, deren Abstand annähernd dem Abstand zwischen den beiden Polen einer zu messenden Batterie entspricht.



3

- 2 Drücken Sie die Messleitung in vertikaler Richtung gegen das Lineal für Nullabgleich.

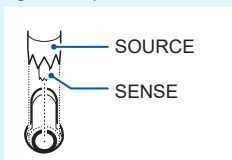
Modell 9465-10 oder  
Modell L2020 Messleitung mit Prüfspitzen



Modell 9772 Messleitung mit Prüfspitzen

Stecken Sie die Stifte so ein, dass die markierte (gravierte) Seite des Fühlers zu Ihnen zeigt.

- Halten Sie das Lineal für Nullabgleich mindestens 10 cm von dem Instrument entfernt.
- Verwenden beim Ausführen der Nulleinstellung immer das mitgelieferte oder optionale Lineal für Nullabgleich.
- Führen Sie die Stiftspitzen in die Bohrung auf dem Lineal für Nullabgleich ein und bringen Sie die Anschlüsse SOURCE und SENSE jeweils mit der Bohrung auf dem Lineal in Kontakt. (Siehe die Abbildung unten.)

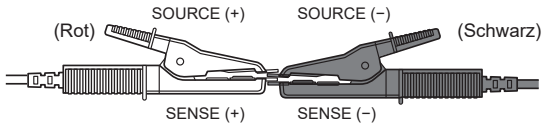


- Legen Sie das Lineal für Nullabgleich nicht auf die Batterie oder sonstiges Metall. Der elektromagnetische Induktionseffekt könnte zu instabilen Messwerten führen. Halten Sie in einem solchen Fall das Lineal für Nullabgleich fern von jeglichem Metall.
- Wenn der Nullabgleich mit einer an den kurzgeschlossenen Messleitung mit Prüfspitzen oder unter Verwendung eines anderen Blechs als dem dafür vorgesehenen Lineal für Nullabgleich durchgeführt wird, kann das Gerät den Nullpunkt nicht genau einstellen.
- Wenn der Abstand zwischen den Klemmen an der Batterie (Messobjekt) größer als der zwischen den Löchern auf dem Lineal für Nullabgleich ist, verwenden Sie die äußersten Löcher zum Durchführen der Nulleinstellung.
- Beachten Sie, dass das Lineal für Nullabgleich ein Verschleißteil ist. Es wird empfohlen, es nach etwa 700-maligem Gebrauch durch ein neues zu ersetzen.

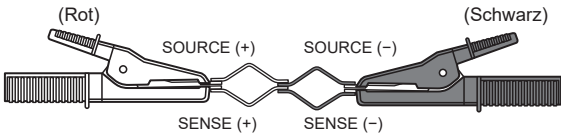
## Für Messleitung mit Klemmen

Rasten Sie die rote und die schwarze Klemmen miteinander ein und führen Sie dann den Nullabgleich durch.

### Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor



### Modell 9467 Messleitung mit großen Krokoklemmen





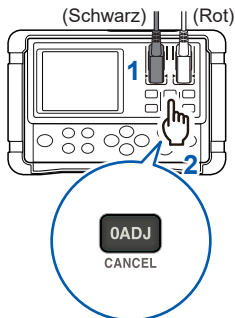
## Ausführen des Nullabgleichs

### 1 Prüfen Sie, ob die Messleitung richtig angeschlossen ist.

Trennen Sie die Messleitung vom Messobjekt, sofern es verbunden ist.

### 2 Drücken Sie die **0ADJ**-Taste.

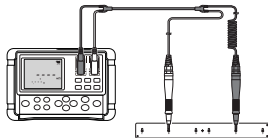
Das Instrument wird in Bereitschaft versetzt, um den Korrekturwert zu erfassen.



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

Siehe „So schließen Sie verschiedene Messleitungen kurz“ (S. 57).

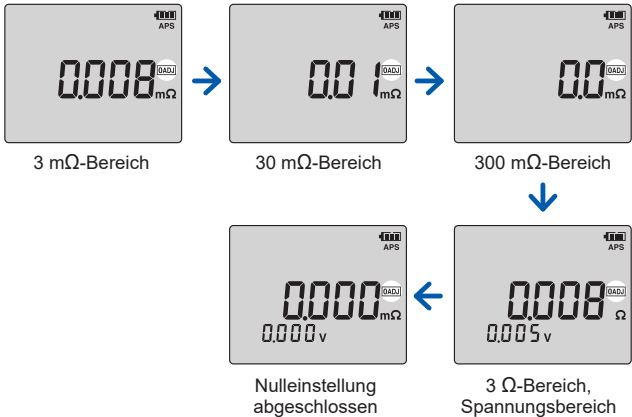
Wenn die Messleitung nicht kurzgeschlossen wird, während die Anzeige blinkt, ist ein Fehler die Folge.



Für Messleitung mit Prüfspitzen

Das Instrument beginnt automatisch damit, Korrekturwerte zu erhalten.

Wenn der Nullabgleich abgeschlossen ist, zeigt das Gerät das Segment **[0ADJ]** an und die Anzeige kehrt in den Messmodus zurück.



3

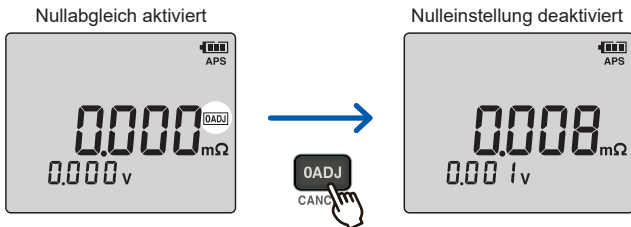
- Halten Sie die Messleitung kurzgeschlossen, bis der Nullpunktgleich abgeschlossen ist.
- Die Nulleinstellung startet auch dann, wenn die Taste gedrückt wird, nachdem die Messleitung kurzgeschlossen wurde.

## Fehlerbehebung beim Nullabgleich

Prüfpunkt	Lösung
Ist die Sicherung durchgebrannt?	Prüfen Sie, ob die Sicherung durchgebrannt ist. (S. 153)
Überschreiten die erhaltenen Korrekturwerte entweder beim Widerstand oder beim Spannungsbereich 300 Zählungen?	Schließen Sie die Messleitung erneut an das Instrument an.
	Es liegt möglicherweise ein Bruch der Messleitung vor. Ersetzen Sie die Sicherung oder Messleitung durch eine neue.
	Entfernen Sie Verschmutzungen vom Lineal für Nullabgleich.
Haben Sie die Messleitung richtig kurzgeschlossen, während sich das Instrument im Standby-Zustand zum Erhalten der Korrekturwerte befand?	Während sich das Instrument im Standby-Zustand zum Erhalten der Korrekturwerte befindet (ca. 10 s lang), schließen Sie die Messleitung mit dem Lineal für Nullabgleich kurz, um die Nulleinstellung durchzuführen.

## Abbrechen des Nullabgleichs

Drücken Sie die **0ADJ**-Taste für mindestens 1 s, während der Nullabgleich aktiv ist, wird der Nullabgleichsvorgang abgebrochen.



Mindestens 1 s lang gedrückt halten.

## 3.5 Verwenden der Haltefunktion

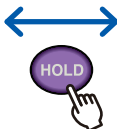
In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Messwerte auf der Anzeige mithilfe der Haltefunktion einfrieren können. Drücken Sie die **HOLD**-Taste. Das Segment **[HOLD]** wird angezeigt und die Anzeige friert die Messwerte ein.

- Wenn eine Warnanzeige erscheint oder die Spannungsanzeige die Segmente **[---**] anzeigt, kann das Gerät den angezeigten Wert nicht einfrieren.
- Wenn Sie irgendwelche Einstellungen ändern, deaktiviert das Instrument die Haltefunktion.
- Durch Ausschalten des Instruments wird die Haltefunktion deaktiviert.

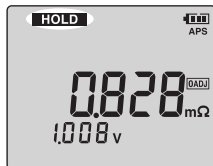


Mit der automatischen Haltefunktion können Sie Messwerte automatisch einfrieren, nachdem sie sich stabilisiert haben. Siehe „3.6 Automatische Haltefunktion“ (S. 65).

Haltefunktion deaktiviert



Haltefunktion aktiviert



## Deaktivieren der Zwischenspeicherfunktion

Um die Haltefunktion zu deaktivieren, drücken Sie erneut die **HOLD**-Taste.

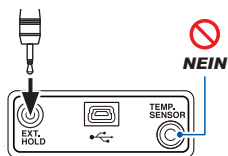
## Einfrieren der Messwerte mithilfe des 9466 Fernbedienungs-Schalters

Der 9466 Fernbedienungs-Schalter (optional) ist für den Vorgang auf die gleiche Weise verfügbar wie beim Verwenden der **HOLD**-Taste.



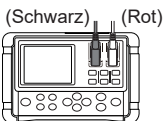
**1** Trennen Sie die Messleitung von der gemessenen Batterie.

**2** Setzen Sie den Mini-Stecker des 9466 Fernbedienungs-Schalters in die EXT.HOLD-Klemme ein.



Oberseite des Instruments

**3** Schließen Sie die Steckverbinder der Messleitung an das Instrument an.



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



Das Instrument friert die Messwerte ein.

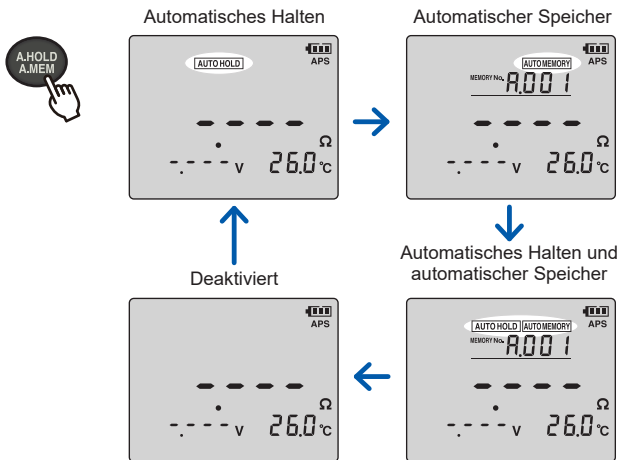
### Deaktivieren der Zwischenspeicherfunktion

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

## 3.6 Automatische Haltefunktion

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie Messwerte automatisch einfrieren, nachdem sie sich stabilisiert haben.

Drücken Sie die **A.HOLD/A.MEM**-Taste mehrere Male, um das **[AUTO HOLD]**-Segment anzuzeigen.



Zum Deaktivieren der Haltefunktion drücken Sie die **HOLD**-Taste oder die **PRESS**-Taste am 9466 Fernbedienungs-Schalters.

Das automatische Halten ist in den folgenden Fällen nicht möglich:

- Wenn die Widerstandsanzeige die Segmente [----] anzeigt
- Wenn das Segment [OVER] und der maximale Anzeigewert des Widerstands blinken



Die Verwendung der automatischen Speicherfunktion in Kombination mit der automatischen Haltefunktion kann Messwerte automatisch einfrieren und speichern.

### Abbrechen der automatischen Haltefunktion

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

## 3.7 Ermitteln von Werten zur Beurteilung der Batterieverschlechterung

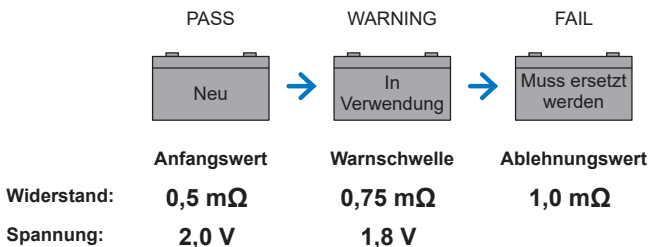
Um zu beurteilen, ob sich die Batterien verschlechtert haben, messen Sie zunächst den internen Widerstand einer neuen oder nicht defekten Batterie und bestimmen dann die Werte zur Beurteilung der Batterieverschlechterung.

Verschlechterte Batterien haben einen ca. 1,5 bis 2 mal so hohen internen Widerstand (Werte zu Referenzzwecken) und erzeugen nur eine 0,9 mal so hohe Spannung wie eine neue Batterie.

Verwenden Sie diese Werte als Richtlinien beim Bestimmen der Batterieverschlechterungswerte.

3

### Beispiel für Werte zur Beurteilung der Verschlechterung

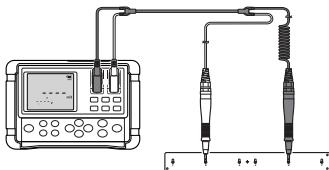


Die obigen Werte variieren je nach Hersteller und Batterie.  
Siehe „1.1 Bewertung der Batterieverschlechterung“ (S. 25).

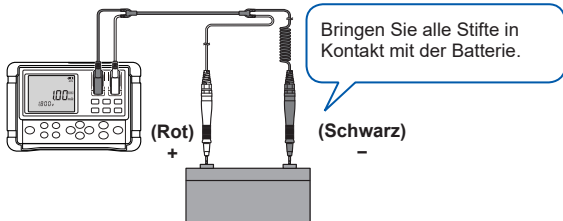


## 3.8 Messen von Batterien (Inspektion)

- 1** Bereiten Sie die Messung vor. (S. 41)
- 2** Stellen Sie Widerstand und Spannungsbereiche ein. (S. 53)
- 3** Führen Sie den Nullabgleich aus. (S. 56)

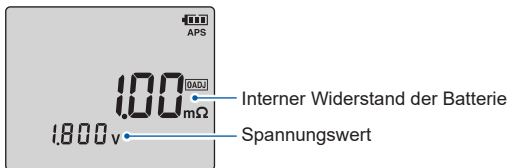


- 4** Verbinden Sie die Messleitung mit einer gemessenen Batterie.



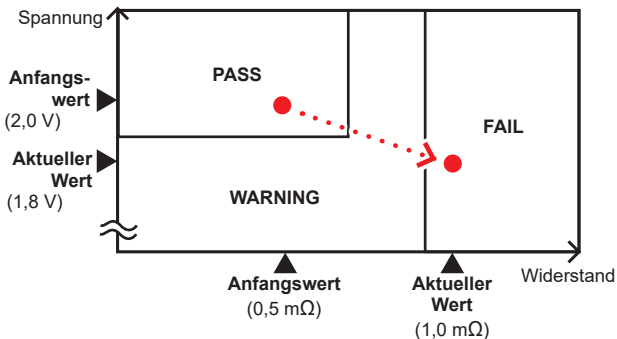
Siehe „11.1 Auswirkungen der Verlängerung der Messleitung und der induzierten Spannung“ (S. 159), „11.2 Wirkungen von Wirbelströmen“ (S. 160), und „11.4 Auswirkungen der Stromdichte“ (S. 163).

## 5 Lesen Sie die Messwerte ab.



## 6 Beurteilen Sie anhand der Messwerte, ob sich die Batterie verschlechtert hat.

**Beispiel:**



Wie oben dargestellt muss diese Batterie ersetzt werden.

**Zum Einfrieren der Messwerte**

- ▶ Siehe „3.5 Verwenden der Haltefunktion“ (S. 63).

**Zum Speichern der Messwerte.**

- ▶ Messwerte können durch Drücken der **MEMORY**-Taste gespeichert werden, während die Anzeige die Werte einfriert.  
Siehe „5.2 Speichern von Daten im Speicher“ (S. 91).

**Zum Laden der gespeicherten Daten auf Ihren Computer**

- ▶ Siehe „7 Kommunikationsfunktionen“ (S. 109).

**So legen Sie Grenzwerte fest, um zu bewerten, ob eine Batterie sich verschlechtert hat**

- ▶ Basierend auf den Werten zur Beurteilung der Verschlechterung können Sie Grenzwerte festlegen, um zu beurteilen, ob sich die Batterien verschlechtert haben.  
Siehe „4 Komparator-Funktion (Beurteilung basierend auf Grenzwerten)“ (S. 73).

## Messfehler

Selbst wenn die [----]-Segmente angezeigt werden und [OVER] auf dem Bildschirm blinkt (gleichzeitig blinken die maximalen Anzeigewerte), ist dies kein Hinweis auf einen Fehler.

[----]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn die Widerstandsanzeige die Segmente [----] anzeigt, ist die Messleitung möglicherweise unterbrochen. Andernfalls kann das Gerät keine Messung durchführen, weil eine Störung vorliegt, z. B. kein Strom fließt, weil eine Messleitung unterbrochen ist.</li> <li>• Die Messleitung ist eventuell nicht korrekt an das Messobjekt angeschlossen.</li> <li>• Der Widerstand des Messobjekts überschreitet deutlich den Messbereich.</li> </ul>
<b>Blinken des [OVER]-Segments und des maximalen Anzeigewerts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widerstand, Spannung oder Temperatur können jeden messbaren Bereich überschreiten.</li> </ul>

### WICHTIG

Beachten Sie bei der Messung von Kontaktwiderständen von Relais oder Steckverbindungen, dass das Instrument eine Leerlaufspannung von maximal 5 V erzeugt. Die Leerlaufspannung kann die oxidierte Beschichtung auf den Kontakten der Messziele beschädigen, was zu Fehlmessungen führt.

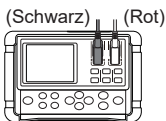
## Warnanzeige

Wenn eine Überspannung eingegeben wird, zeigt das Gerät das Segment [OVER] und den blinkenden maximalen Anzeigewert auf der Anzeige an, hinterleuchtet die Anzeige rot und erzeugt Signaltöne.

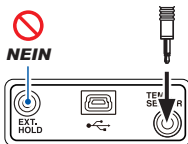
## 3.9 Temperaturmessung

Verwenden Sie die 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor (optional) zum Messen der Batterietemperatur. Verwenden Sie den 9451/9451S Temperaturmessfühler (optional), um eine Umgebungstemperatur zu messen. Siehe „Optionen“ (S. 4).

- 1 Schließen Sie die Steckverbinder der 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor an das Instrument an.**



- 2 Schließen Sie den Mini-Stecker der 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor an der TEMP.SENSOR-Klemme an.**



Oberseite des Instruments

Schließen Sie den Mini-Stecker des 9451/9451S Temperaturmessfühlers an der TEMP.SENSOR-Klemme an.

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



## 4

# Komparator-Funktion (Beurteilung basierend auf Grenzwerten)

## 4.1 Übersicht

Die Komparator-Funktion vergleicht gemessene Werte von Batterien mit den voreingestellten Grenzwerten, um Batterien auf einer dreistufigen Basis bestehend aus PASS, WARNING und FAIL zu bewerten.

### Komparator-Grenzwerte

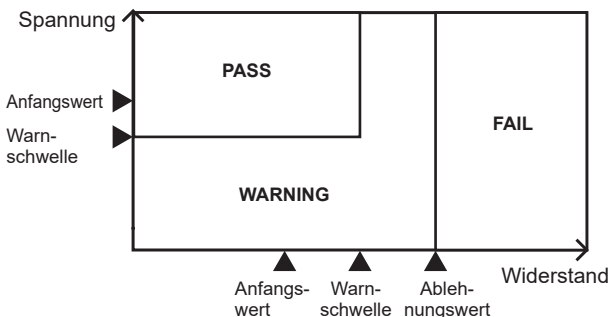
Stellen Sie die Warngrenze des Widerstands, den Ablehnungswert des Widerstands und die Spannungswarngrenze ein. Es lassen sich bis zu 200 Vergleichsbedingungen einstellen.

Wie Sie Grenzwerte einstellen können, erfahren Sie unter „1.1 Bewertung der Batterieverschlechterung“ (S. 25).

4

### Signalton des Komparators

Das Gerät mit den Standardeinstellungen erzeugt Signaltöne, wenn der Komparator das Ergebnis WARNING oder FAIL ausgibt. Siehe „4.4 Einstellen des Komparator-Signaltons“ (S. 84).



## 4.2 Aktivieren der Komparator-Funktion

- 1**  **Drücken Sie diese Taste.**

Eine blinkende Komparator-Nummer wird angezeigt.

Drücken Sie die **COMP**-Taste erneut, um zum normalen Messmodus zurückzukehren.

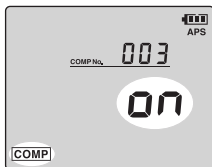


- 2**  **Wählen Sie eine Komparatornummer.**

Sie können eine Nummer zwischen 1 und 200 wählen.

- 3**  **Bestätigen Sie Ihre Eingabe.**

Die Komparator-Funktion ist dann wieder aktiviert.



Wenn die Komparator-Funktion aktiviert ist, wird der Messbereich auf den in der Komparatoreinstellung festgelegten Bereich mit der gewählten Nummer umgeschaltet.

## 4.3 Einstellen der Grenzwerte für den Komparator

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Grenzwerte für den Komparator einstellen (Warngrenze des Widerstands, Ablehnungswert des Widerstands, Spannungswarngrenze).



Sie können die Grenzwerte durch GENNECT ONE oder GENNECT Cross einstellen.

Siehe GENNECT ONE (auf der beiliegenden CD enthalten) oder das Benutzerhandbuch zu GENNECT Cross.

**Beispiel: Grenzwerte für eine Batterie, die einen anfänglichen internen Widerstand von  $0,4 \Omega$  hat und eine Spannung von  $2 \text{ V}$  erzeugt.**

Warngrenze des Widerstands:  $0,6 \Omega$  (1,5-facher Anfangswert)

Ablehnungswert des Widerstands:  $0,8 \Omega$  (2-facher Anfangswert)

Spannungswarngrenze:  $1,8 \text{ V}$

\*: Mit den Anfangswerten ist der Widerstandswert gemeint, den eine neue oder nicht defekte Batterie hat, und der anfängliche Spannungswert, den eine solche Batterie erzeugen kann.



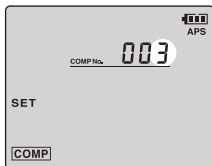
## Wählen einer Komparatornummer



Halten Sie die Taste **mindestens 1 s lang gedrückt**.

Eine blinkende Komparator-Nummer wird angezeigt.

Drücken Sie die **COMP**-Taste erneut, um zum normalen Messmodus zurückzukehren.



Wählen Sie eine **Komparatornummer**.

Sie können eine Nummer zwischen 1 und 200 wählen.



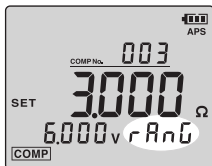
Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Die Anzeige kehrt zum Bereichseinrichtungsmode zurück.

## Einstellen des Bereichs

- 1**  Wählen Sie einen Widerstandsbereich.

(Die Position des Dezimalpunkts wird verschoben.)

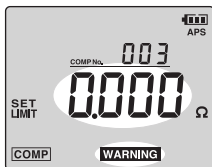


- 2**  Wählen Sie einen Spannungsbereich.

(Die Position des Dezimalpunkts wird verschoben.)

- 3**  Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

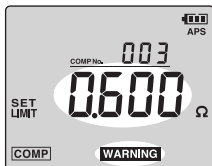
Die Warngrenze des Widerstands und das Segment **[WARNING]** blinken.



4

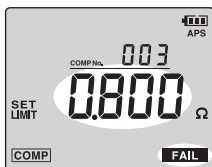
## Einstellen der Grenzwerte


- 1**  Stellen Sie die Warngrenze des Widerstands ein.



- 2**  Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

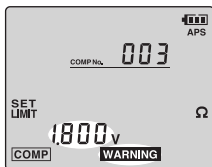
Die Ablehnungswert des Widerstands und das Segment **[FAIL]** blinken.




- 3**  Stellen Sie den Ablehnungswert des Widerstands ein.

- 4**  Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Die Spannungswarngrenze und **[WARNING]** blinken.

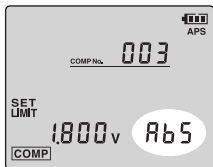


- 5**  Stellen Sie die Spannungswarngrenze ein.

- 6**  Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

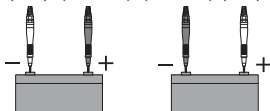
## 7 Stellen Sie die Spannungsberichtigungsmethode ein.

Wenn Sie den **[PoL]** gewählt haben, führt das umgekehrte Verbinden der roten und schwarzen Kabel der Messleitung zum Ergebnis **[WARNING]**.



### **[WARNING]**

(Rot) (Schwarz) (Schwarz) (Rot)



Spannungsberichtigungsmethode	Vergleichsmethode	Zu speichernde Daten
<b>[Abs]</b> (Standardeinstellung)	Wertet absolute Spannungswerte aus, unabhängig davon, ob sie positiv oder negativ sind.	Gezeichnet (nur Minuszeichen)
<b>[PoL]</b>	Das Ergebnis <b>[WARNING]</b> wird für den negativen Spannungswert ausgegeben. Wenn die Messleitung in umgekehrter Polung mit einer Batterie in Kontakt gebracht wird (der rote und schwarze Fühler mit dem negativen bzw. positiven Pol), wird das Ergebnis <b>[WARNING]</b> angezeigt.	Gezeichnet (nur Minuszeichen)

Sie können die Auswertungsmethode ab Version 1.8 von GENNECT Cross einstellen.

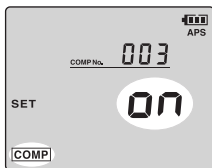
8



### Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

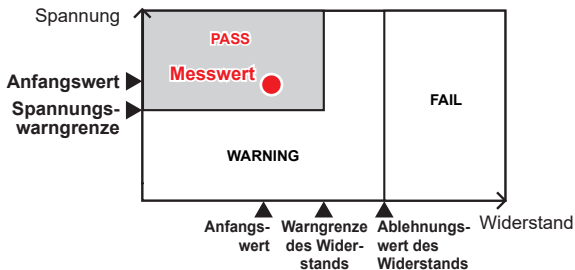
Die Anzeige kehrt in den Messmodus zurück, wobei die Komparator-Funktion aktiviert ist.

Die Einstellungen sind jetzt gespeichert.

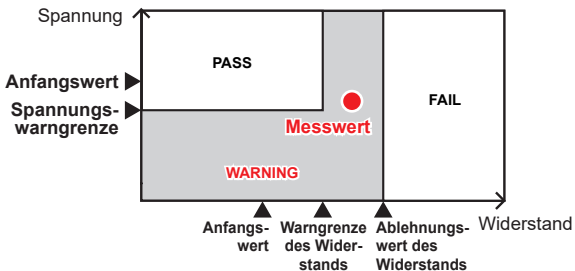


Wenn Sie den Ablehnungswert des Widerstands auf einen Wert einstellen, der geringer als die zuvor eingestellte Warngrenze des Widerstands ist, wird die Warngrenze auf den selben Wert wie den Ablehnungswert eingestellt.

### Wenn eine PASS-Auswertung ausgegeben wird

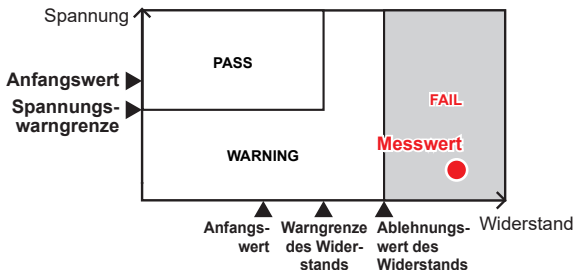


### Wenn eine WARNING-Auswertung ausgegeben wird



4

### Wenn eine FAIL-Auswertung ausgegeben wird

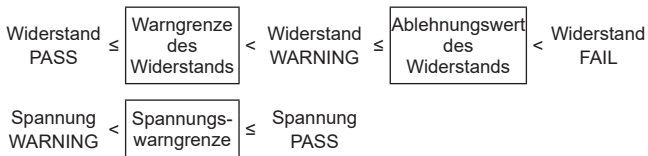


## Vergleichstabelle für den Komparator

Das Instrument zeigt ein Ergebnis an und gibt Signaltöne aus, wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

	Wargrenze des Widerstands	Ablehnungswert des Widerstands	
	Widerstand (gering)	Widerstand (mittel)	Widerstand (hoch)
<b>Spannung (hoch)</b>	PASS	WARNING	FAIL
<b>Spannungswargrenze</b>			
<b>Spannung (niedrig)</b>	WARNING	WARNING	FAIL

Die Grenzbedingungen lauten wie folgt:



## Beispiele für das Ablesen der Komparator-Ausgabetablelle

### 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 Spannungswarngrenze ist, wird das Segment **[PASS]** angezeigt.

### Beispiel 2:

Wenn der gemessene Widerstand die Warngrenze des Widerstands überschreitet, aber kleiner oder gleich dem Ablehnungswert des Widerstands ist, und die gemessene Spannung die Spannungswarngrenze überschreitet, zeigt das Instrument das Segment **[WARNING]** an und erzeugt Signaltöne.

Wenn die Warngrenze des Widerstands und der Widerstand auf den gleichen Wert gestellt werden, sind die Grenzbedingungen wie unten dargestellt:


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

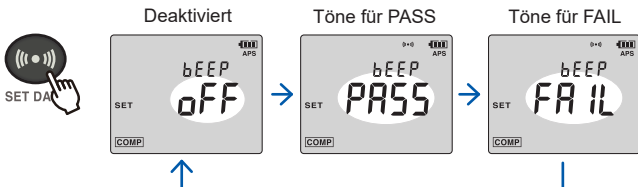


## 4.4 Einstellen des Komparator-Signaltons

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Instrument so einstellen, dass es entsprechend dem Vergleichsergebnis Signaltöne erzeugt. Der Komparator-Signaltoneinstellung kann auf folgende Zustände eingestellt werden: Standardmäßig ist das Instrument so eingestellt, dass Pieptöne erzeugt werden, wenn der Komparator ein WARNING-Ergebnis oder eine FAIL-Auswertung liefert.

<b>Deaktiviert</b>	Das Instrument erzeugt keine Pieptöne, unabhängig von den Vergleichsergebnissen.
<b>Töne für PASS</b>	Das Instrument erzeugt Pieptöne, wenn der Komparator eine PASS-Auswertung ausgibt.
<b>Töne für FAIL-Auswertungen</b>	Das Gerät beleuchtet die Anzeige rot und erzeugt Pieptöne, wenn der Komparator ein WARNING-Ergebnis oder eine FAIL-Auswertung ausgibt.

Wenn Sie die -Taste drücken, erscheint die aktuelle Signaltoneinstellung des Komparators. Drücken Sie die Taste wiederholt, um der Reihe nach durch die Einstellungen zu wechseln.



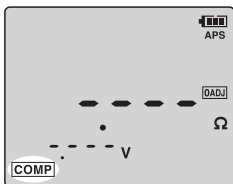
Nach einer gewissen Zeit der Inaktivität bestätigt das Gerät Ihre Eingabe und die Anzeige kehrt in den Messmodus zurück.

Die Tastentöne können nicht eingestellt werden.

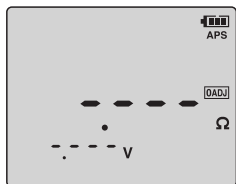
## 4.5 Komparator-Funktion abbrechen

Wenn der Komparator aktiviert ist, kann durch Drücken der **COMP**-Taste die Komparator-Funktion deaktiviert werden.

Komparator-Funktion aktiviert



Komparator-Funktion deaktiviert



- Die Bereichstasten können nicht verwendet werden, während die Komparator-Funktion aktiviert ist.
- Wenn keine Messwerte vorhanden sind, erscheinen die [----]-Segmente und der Komparator funktioniert nicht.
- Die Komparatoreinstellungen werden auch beim Ausschalten des Instruments gespeichert; der Komparator wird wieder aktiviert, wenn das Instrument erneut eingeschaltet wird.



## 5.1 Übersicht

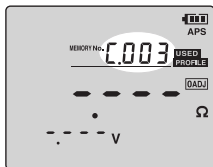
Das Instrument kann bis zu 6000 Datensätze bestehend aus aktuellen Messwerten speichern\*.

Nach der Messung können Sie die gespeicherten Daten durchsuchen und an Ihren Computer oder Ihr mobiles Gerät senden.

Die Struktur des internen Speichers ist wie folgt:

\*: Datum und Zeit, Widerstand, Spannung, Temperatur, Grenzwerte des Komparators und Vergleichsergebnisse

## Speicherstruktur



(Anzeigebeispiel)

Kennzeichnung der Einheit (12 Einheiten)	Speichernummer (500 Zellen)			
	001	...	499	500
A	001	...	499	500
B	001	...	499	500
C	001	...	499	500
D	001	...	499	500
E	001	...	499	500
F	001	...	499	500
G	001	...	499	500
H	001	...	499	500
J	001	...	499	500
L	001	...	499	500
N	001	...	499	500
P	001	...	499	500

## Profilinformation

Das Instrument kann mit 100 Sätzen von Profilinformationen bestückt werden (Kommentare, wie z. B. Standortinformationen und Geräteinformationen, sowie die Batterienummern der gemessenen Batterien). Sie können Messdaten in Verbindung mit zuvor registrierten Profilinformationen speichern.

### Konzept zur Registrierung von Profilinformationen im Speicher

Profilinformation

Profilnummer* <sup>1</sup>	1	
Standortinformationen* <sup>2</sup>	HIOKI 1F UPS ROOM	
Geräteinformationen* <sup>2</sup>	UPS 1-1	
Batterienummer* <sup>3</sup>	Start	1
	Ende	50

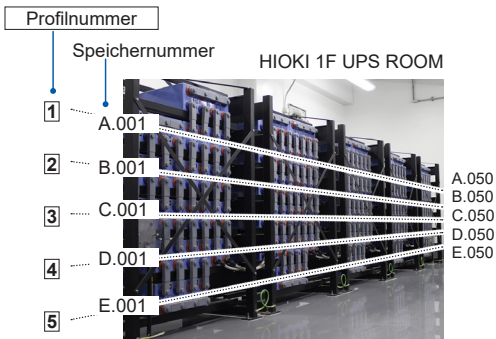
Zu speichernde  
Messdaten

Speichernummer
A.001
A.050

\*1: Kann von 1 bis 100 gewählt werden.

\*2: Jeder Kommentar kann registriert werden. Zeichenfolgen maximal 72 Bytes

\*3: Die Nummer, die der zu messenden Batterie zugeordnet ist. Kann von 1 bis 500 gewählt werden.



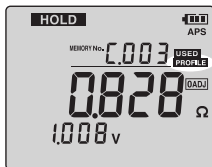
Sie können Messdaten speichern, die mit zuvor registrierten Profilinformationen verknüpft sind. Dies erleichtert die Kontrolle der Informationen, einschließlich der mit gemessenen Batterien ausgestatteten UPSs und deren Standorte.

### Konzept eines zu speichernden Datensatzes

Profilinformation	Profilnummer	1
	Standortinformationen	HIOKI 1F UPS ROOM
	Geräteinformationen	UPS 1-1
	Batterienummer	1
Messdaten	Speichernummer	A.001
	Datum und Uhrzeit	2020/4/20 13:00:00 (JJJJ/MM/TT hh:mm)
	Widerstandswert	●.●●● mΩ
	Spannungswert	●●.●● V
	Temperatur	●●.●●°C
	Komparator-Grenzwerte	● mΩ, ● mΩ, ● V
	Ergebnis des Vergleichs	PASS, WARNING oder FAIL

5

Wenn Sie eine Speichernummer wählen, der bereits einem Profilinformationssatz zugewiesen wurde, erscheint das Segment **[PROFILE]**.



## So registrieren Sie Profilinformatioenen

Computer	Verwenden Sie GENNECT ONE zum Registrieren. Die Profilinformatioenen können über die USB-Schnittstelle übertragen werden.
Smartphone/ Tablet	Verwenden Sie GENNECT Cross Version 1.8 oder später zum Registrieren. Die Profilinformatioenen können drahtlos übertragen werden. Das Gerät erfordert den Anschluss des Z3210 Drahtlosadapter.

- Wenn Sie das Instrument nur bedienen, können Sie keine Profilinformatioenen registrieren oder löschen.
- Details der an das Instrument übertragenen Profilinformatioenen sind auf der Anzeige des Instruments nicht zu sehen.



### **So übertragen Sie im Gerät registrierte Profilinformatioenen auf Ihren Computer oder Ihr Smartphone**


Sie können die Informationen auf GENNECT ONE oder GENNECT Cross laden.

Siehe GENNECT ONE (auf der beiliegenden CD enthalten) oder das Benutzerhandbuch zu GENNECT Cross.

## 5.2 Speichern von Daten im Speicher

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

Für Informationen zu nützlichen Funktionen siehe „5.3 Automatische Speicherfunktion“ (S. 93)

**1**  **Aktivieren Sie die Speicher-Funktion.**

MEMORY OFF

**2**  **Wählen Sie eine Speichernummer.**

Nach einer gewissen Zeit der Inaktivität bestätigt das Gerät Ihre Eingabe und die Anzeige kehrt in den Messmodus zurück. Wenn die Speicherfunktion aktiviert ist, können Sie immer eine Speichernummer wählen.




**3**  **Bestätigen Sie Ihre Eingabe.**

[USED]

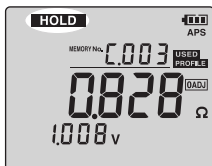
Die Messwerte sind bereits gespeichert. (Die Daten werden überschrieben)

[PROFILE]

Die Profilverechnungen wurden bereits registriert.

**4**  **Frieren Sie die Messwerte ein.**

Siehe „3.5 Verwenden der Haltefunktion“ (S. 63).





5

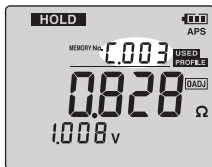


## Speichern Sie die Messwerte.

Das Gerät weist den Messwerten die gewählte Nummer zu und speichert sie.

Nachdem die Daten gespeichert wurden, erscheint die nachfolgende verfügbare Speichernummer.

Die Haltefunktion wird dann deaktiviert.

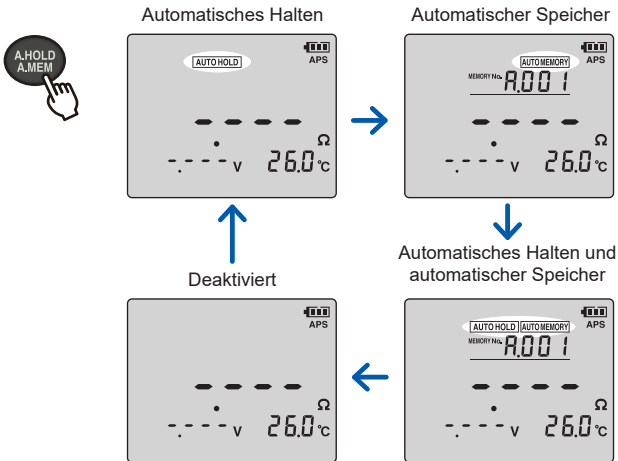


- Indem Sie die Taste **CLEAR** für mindestens 1 s gedrückt halten, können die zuletzt gespeicherten Daten gelöscht werden. Sie können jedoch nur unmittelbar nach dem Speichern der Daten löschen.  
Jedes Mal, wenn Sie die Taste mindestens 1 s lang gedrückt halten, löscht das Instrument die zu diesem Zeitpunkt neuesten Daten und kehrt zur Anzeige der ersten Speichernummer in der Einheit zurück, um den Inhalt anzuzeigen.
- Während die Aufforderung zur Messwertaufzeichnung ausgeführt wird, gibt das Instrument die der ersten Batterienummer entsprechende Speichernummer zurück, um den Inhalt anzuzeigen.

## 5.3 Automatische Speicherfunktion

Unmittelbar nachdem die Anzeige die Messwerte eingefroren hat, speichert das Gerät diese automatisch.

Drücken Sie die **A.HOLD/A.MEM**-Taste mehrere Male, um **[AUTO MEMORY]** anzuzeigen. Die Speicherfunktion ist dann ebenfalls aktiviert.



Verwenden Sie die Cursortasten, um eine Speichernummer zum Speichern auszuwählen. Wenn Sie die Speichernummer wählen, die bereits einem Messdatensatz zugewiesen ist, erscheint das Segment **[USED]**.

Durch die gleichzeitige Verwendung der automatischen Speicher- und der automatischen Haltefunktion kann das Instrument die angezeigten Daten automatisch einfrieren und speichern.

## Deaktivieren der automatischen Speicherfunktion

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


## 5.4 Deaktivieren der Speicherfunktion

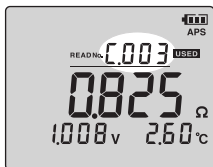
Um die Speicherfunktion bei aktivierter Funktion zu deaktivieren, halten Sie die **MEMORY**-Taste mindestens 1 s lang gedrückt. Das Instrument zeigt die **[oFF]**-Segmente an und kehrt in den Normalmodus zurück.




## 5.5 Auslesen von gespeicherten Daten

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie gespeicherte Messwerte auslesen und anzeigen können.


- 1**  Schalten Sie die Anzeige in den Speicherauslesemodus um.



- 2**  Wählen Sie eine Speichernummer, die Sie auslesen möchten.

Das Instrument zeigt die Messwerte mit der von Ihnen gewählten Speichernummer an.

- 3** Um die Anzeige wieder zum Messmodus umzuschalten, drücken Sie die **READ**-Taste.

- Halten Sie die -Taste mindestens 1 s lang gedrückt, um das gespeicherte Datum und die Uhrzeit zu prüfen.
- Das Vergleichsergebnis der ausgelesenen Daten wird ebenfalls angezeigt.
- Sie können die Speichernummern, die keine Daten enthalten, nicht auswählen.
- Wenn keine Daten gespeichert wurden, zeigt die Anzeige die Segmente [----] an und kehrt in den Messmodus zurück.



- Die Speichernummern mit dem blinkenden Segment **[PROFILE]** zeigen an, dass die Profilinformatoren dort registriert wurden.
- Die angezeigten Daten, die mit der 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatursensor (Option) oder dem 9451/9451S Temperaturmessfühler (Option) gemessen wurden, enthalten die Temperatur.

## 5.6 Löschen ausgewählter Daten


### WICHTIG

- Mit der Taste **CLEAR** des Instruments können nur Messdaten gelöscht werden.  
Die Profilinformationen können nicht gelöscht werden.
- Verwenden Sie GENNECT ONE oder GENNECT Cross, um die Profilinformationen zu löschen.

### Löschen eines einzelnen Messdatensatzes

**1**  Schalten Sie die Anzeige in den Speicherauslesemodus um.



**2**  Wählen Sie eine Speichernummer zum Löschen aus.

Das Instrument zeigt die Messwerte an, denen die von Ihnen gewählte Speichernummer zugewiesen wurde.

**3**  Drücken Sie die Taste einmal.

Nach 3 s Inaktivität kehrt die Anzeige in den Speicherauslesemodus zurück.

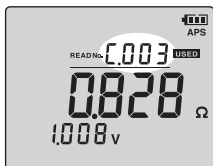


**4**  Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Der Datensatz mit der von Ihnen gewählten Speichernummer wird gelöscht.

## Löschen aller in einer Einheit enthaltenen Daten

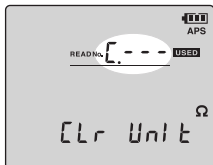
- 1** **READ** Schalten Sie die Anzeige in den Speicherauslesemodus um.



- 2** **+** **-** Wählen Sie eine Einheit zum Löschen.

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

Nach 3 s Inaktivität kehrt die Anzeige in den Speicherauslesemodus zurück.



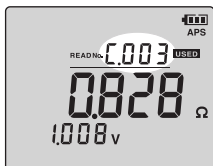
- 4** **ENTER** Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Alle Daten (500 Datensätze), die in der Einheit gespeichert sind, werden gelöscht.



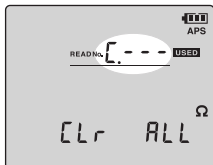
## Löschen aller Daten

- 1** **READ** Schalten Sie die Anzeige in den Speicherauslesemodus um.



- 2** **CLEAR**  
CLEAR LAST DATA Drücken Sie die Taste dreimal.

Nach 3 s Inaktivität kehrt die Anzeige in den Speicherauslesemodus zurück.



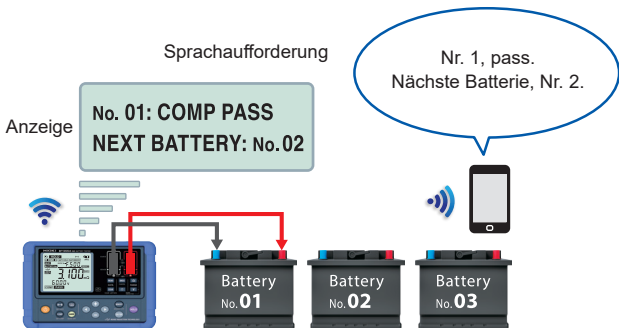
- 3** **ENTER** Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Die gesamten Daten (12 Einheiten, 6000 Datensätze) werden gelöscht.

## Aufforderungsfunktion der Messaufzeichnung

Das Instrument und Ihr mobiles Gerät mit installiertem GENNECT Cross können Sie über die Anzeige bzw. die Sprachaufforderungen über die Vergleichsergebnisse und die als nächstes zu messende Batterienummer informieren. Auf diese Weise können Sie schnell Messdaten erfassen.

Installieren Sie die neueste Version von GENNECT Cross. Die Sprachaufforderungsfunktion kann ab Version 1.8 von GENNECT Cross verwendet werden.



### WICHTIG

Prüfen Sie, ob die Batterieladung des Instruments noch ausreichend ist. Wenn das Instrument während der Aufforderung zur Messwertaufzeichnung ausgeschaltet wird, können Sie die Aufforderung nicht ab der Nummer neu starten, an der die Aufforderung angehalten wurde.

## 6.1 Vorläufige Vorbereitung

### Übertragen der Profilinformatoren auf das Instrument

---

Das Instrument kann mit 100 Sätzen von Profilinformatoren bestückt werden (Kommentare, wie z. B. Standortinformationen und Geräteinformationen, sowie die den zu messenden Batterien zugeordneten Nummern). Sie können Messdaten in Verbindung mit zuvor registrierten Profilinformatoren speichern.

#### Für ein mobiles Gerät

- 1 Verbinden Sie den Drahtlosadapter Z3210 (optional) mit dem Instrument.**

Siehe „2.3 Verbinden des Z3210 Drahtlosadapter (optional)“ (S. 44).

- 2 Installieren Sie GENNECT Cross der Version 1.8 oder später auf Ihrem mobilen Gerät.**
- 3 Verwenden Sie GENNECT Cross, um Profilnummern, Batteriennummern und den Speichernnummern entsprechend den Batteriennummern zu registrieren.**
- 4 Übertragen Sie die Profilinformatoren auf das Instrument.**



## Für den Computer

- 1** Schließen Sie das Instrument mit dem USB-Kabel an Ihren Computer an.
- 2** Installieren Sie GENNECT ONE.
- 3** Verwenden Sie GENNECT ONE, um Profilnummern, Batterienummern und den Speichernummern entsprechend den Batterienummern zu registrieren.
- 4** Übertragen Sie die Profilinformationen auf das Instrument.




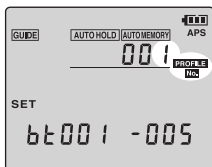
## 6.2 Visuelle Aufforderung durch das Instrument


Sie können Messungen durchführen, indem Sie allein der visuellen Aufforderung des Instruments folgen. GENNECT Cross funktioniert nicht synchron mit dem Instrument.

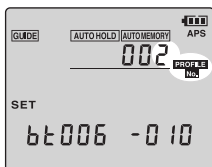
Um Messwerte mit den Grenzwerten zu vergleichen, stellen Sie die Komparator-Funktion ein.

Siehe „4 Komparator-Funktion (Beurteilung basierend auf Grenzwerten)“ (S. 73).

- 1**  **Schalten Sie die Anzeige in den Profilnummern-Auswahlmodus um.**



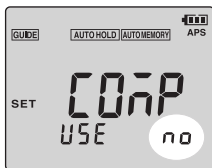
- 2**  **Wählen Sie eine Profilnummer, die in der Aufforderung zur Messwertaufzeichnung verwendet werden soll.**



- 3**  **Bestätigen Sie Ihre Eingabe.**

Die automatische Haltefunktion und die automatische Speicherfunktion werden automatisch aktiviert.

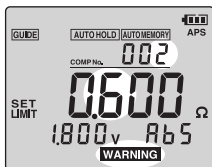
- 4**  Wählen Sie zwischen der Verwendung oder Nichtverwendung der Komparator-Funktion.



- 5**  Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

(Wenn Sie die Komparator-Funktion nicht verwenden, schaltet die Anzeige in den Startmodus der Messaufforderung um.)

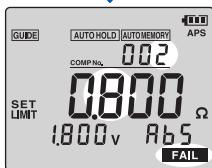
- 6**  Wenn Sie gewählt haben, die Komparator-Funktion zu verwenden, wählen Sie eine Komparator-Nummer.



- 7**  Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Das Instrument schaltet die Anzeige in den Startmodus der Messwertaufforderung und startet die Aufforderung zur Messwertaufzeichnung.

Die Batterienummer, die Sie als nächstes messen und aufzeichnen sollen, und die Speichernummer blinken.



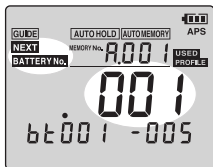
## 8

### Messen Sie die Batterie.

Das Vergleichsergebnis und die Messdaten werden in Verbindung mit den Profilinformatoren gespeichert.

Nach der Aufzeichnung blinkt die Batterienummer, die Sie als nächstes messen und aufzeichnen sollen.

Nachdem Sie die Messung der Batterie beendet haben, der die letzte Nummer zugewiesen wurde, wird die Aufforderung zur Messwertaufzeichnung beendet.



## 6.3 Visuelle Aufforderung und Sprachaufforderung

Sie können Messungen durchführen, indem Sie den Sprachaufforderungen von GENNECT Cross (Version 1.8 oder höher erforderlich) folgen, was mit dem Instrument kommuniziert. Um Messwerte mit den Grenzwerten zu vergleichen, stellen Sie die Komparator-Funktion ein.

Siehe „4 Komparator-Funktion (Beurteilung basierend auf Grenzwerten)“ (S. 73).

- 1 Halten Sie die Taste  mindestens 1 s lang gedrückt (wenn die Drahtloskommunikations-Funktion deaktiviert ist).**

Die Drahtloskommunikations-Funktion ist dann aktiviert. Das Verbinden des Z3210 Drahtlosadapter (optional) ist erforderlich.

- 2 Führen Sie GENNECT Cross auf Ihrem mobilen Gerät aus und registrieren Sie das Instrument, mit dem Sie es koppeln möchten.**

- 3 Wählen Sie die Batteriefunktion auf GENNECT Cross.**

- 4 Mit GENNECT Cross starten Sie die Aufforderung zur Messwertaufzeichnung.**

Auf der Anzeige erscheint das blinkende Segment **[VOICE]**.





### **Wenn Sie versehentlich falsche Batterien gemessen haben**

Indem Sie die Taste **CLEAR** für mindestens 1 s gedrückt halten, kann der zuletzt gespeicherte Datensatz gelöscht werden. Jedes Mal, wenn Sie die Taste **CLEAR** mindestens 1 s lang gedrückt halten, löscht das Instrument die zu diesem Zeitpunkt aktuellsten Daten. Sie können die Anzeige auf die erste Batterienummer zurückstellen.

### **So ändern Sie die Einstellungen der Komparator-Funktion während der Aufforderung zur Messwertaufzeichnung**

Die Einstellungen können nicht geändert werden. Beenden Sie die Aufforderung zur Messwertaufzeichnung und verwenden Sie das Instrument, um die Komparatoreinstellungen festzulegen.

### **So deaktivieren Sie die automatische Haltefunktion und die automatische Speicherfunktion während der Aufforderung zur Messwertaufzeichnung**

Sie können sie mit dem Instrument deaktivieren. Um die Messwerte nach dem Deaktivieren der Funktionen einzufrieren und zu speichern, verwenden Sie die Tasten.

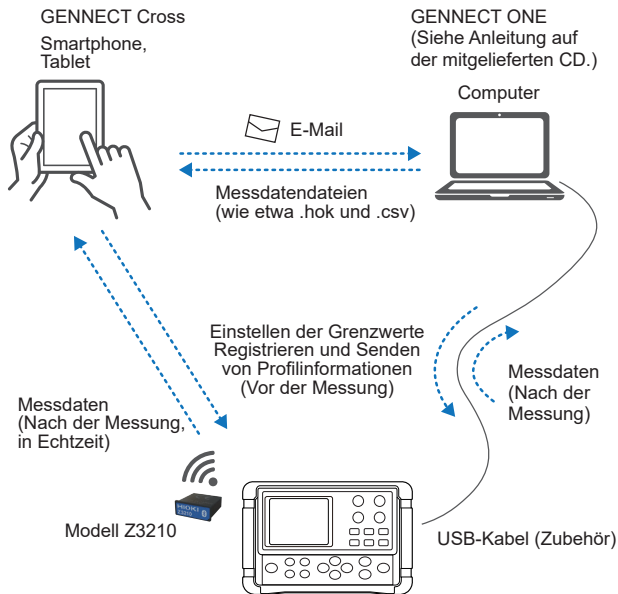
### **So Beenden Sie die Aufforderung zur Messwertaufzeichnung**

Halten Sie die Taste **GUIDE** mindestens 1 s lang gedrückt.

Alternativ können Sie GENNECT Cross zum Beenden verwenden. Sie können die Aufforderung jedoch nicht ab der Nummer neu starten, an der Sie aufgehört haben.

Durch die Verwendung des USB-Kabels kann das Instrument mit Ihrem Computer kommunizieren.

Durch die Installation des Z3210 Drahtlosadapter (optional) kann das Instrument drahtlos mit Ihrem Smartphone oder Tablet kommunizieren.



Hioki kann Anwendungssoftware für jedes mobile Gerät und jeden Computer liefern. Einzelheiten finden Sie auf der Webseite von GENNECT.

## 7.1 Kommunikation mit einem Computer

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

Weitere Einzelheiten finden Sie in der Anleitung auf der CD. Der Computer verwendet den virtuellen COM-Port als USB-Schnittstelle.

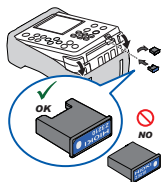
- Setzen Sie den Steckverbinder beim Anschließen des USB-Kabels in der richtigen Richtung ein.
- Auf der Anzeige werden die **[PC]**-Segmente angezeigt, wenn die Kommunikation über das USB-Kabel läuft.
- Ziehen Sie das USB-Kabel während der USB-Kommunikation nicht ab. Die spezielle Computeranwendungssoftware zeigt eine Warnmeldung an, wenn die Kommunikation aufgrund eines getrennten Kabels fehlschlägt. USB-Kabel wieder verbinden.

## 7.2 Kommunikation mit einem mobilen Gerät

Wenn Sie die Drahtloskommunikations-Funktion aktivieren, können Sie Ihr mobiles Gerät für verschiedene Arbeiten verwenden, z. B. zum Durchsuchen der auf dem Instrument gespeicherten Messdaten, zum Erstellen von Berichten und zum Ausführen der Sprachaufforderung zur Messwertaufzeichnung.

Weitere Einzelheiten finden Sie im Benutzerhandbuch zu GENNECT Cross (kostenlose Anwendung).

- 1 Verbinden Sie den Drahtlosadapter Z3210 (optional) mit dem Instrument. (S. 44)**



- 2 Installieren Sie GENNECT Cross auf Ihrem mobilen Gerät.**



- 3 Schalten Sie das Instrument ein.**

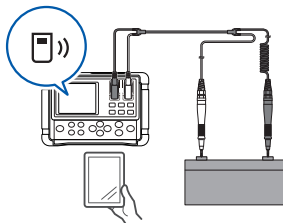
- 4 Aktivieren Sie die Drahtloskommunikations-Funktion.**

Wenn das Instrument nach der Installation des Z3210 zum ersten Mal eingeschaltet wird, wird die Drahtloskommunikations-Funktion aktiviert.



Mindestens 1 s lang gedrückt halten.

- 5 Führen Sie GENNECT Cross auf Ihrem mobilen Kommunikationsgerät aus und registrieren Sie das Instrument, mit dem Sie es koppeln möchten.**



- 6 Wählen Sie verschiedene Funktionen, um eine Messung durchzuführen.**

- Die Kommunikationsdistanz ist ca. 10 m bei freier Sichtverbindung. Die mögliche Kommunikationsdistanz kann je nach Vorhandensein eines Hindernisses (Wände oder metallisches abschirmendes Objekt) und dem Abstand zwischen Boden (Erdung) und Instrument stark variieren. Um eine stabile Messung zu gewährleisten, stellen Sie sicher, dass die Intensität der Funkwellen ausreichend ist.
- GENNECT Cross ist kostenfrei. Der Kunde ist jedoch für die Kosten für das Herunterladen der Anwendungssoftware und die Verbindung mit dem Internet während der Verwendung der Software verantwortlich
- GENNECT Cross funktioniert je nach mobilem Gerät möglicherweise nicht richtig.
- Beim ersten Mal (vor der Kopplung mit einem Instrument) startet die App mit dem Bildschirm für die Kopplungseinrichtung.
- Der Bildschirm für die Kopplungseinrichtung von GENNECT Cross wird automatisch mit dem Instrument gekoppelt (bis zu acht Instrumente).
- Geben Sie dem Instrument nach dem Einschalten ca. 5 bis 30 s Zeit für die Kopplung mit der App. Wenn das Instrument auch nach Ablauf einer Minute keine Kopplung herstellen kann, starten Sie GENNECT Cross neu und schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.
- Der Z3210 verwendet drahtlose 2,4-GHz-Frequenzband-Technologie. Wenn sich ein Gerät wie z. B. ein WLAN (IEEE 802.11.b/g/n), das denselben Frequenzbereich verwendet, in der Nähe Ihres mobilen Geräts befindet, wird die Kommunikation eventuell nicht hergestellt.

**WICHTIG**

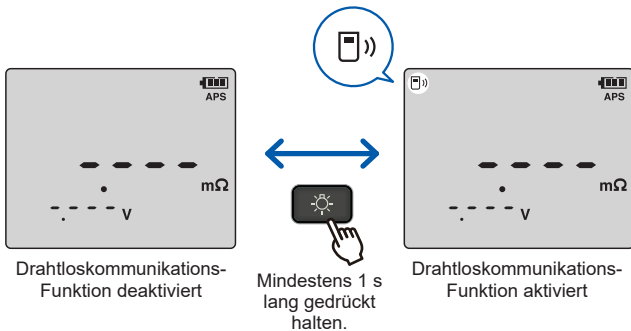
Wenn Sie das Instrument auf den Boden stellen, verringert sich die Kommunikationsdistanz. Um das Instrument vom Boden fernzuhalten, empfiehlt es sich, das Instrument auf einen Schreibtisch oder eine Werkbank zu stellen oder es sich mit der Halstrageschleife um den Hals zu hängen.

## Aktivieren/Deaktivieren der Drahtloskommunikations-Funktion

Durch Gedrückthalten der -Taste für mindestens 1 s kann die Drahtloskommunikations-Funktion aktiviert/deaktiviert werden.

Wenn das Instrument nach der Installation des Z3210 zum ersten Mal eingeschaltet wird, wird die Drahtloskommunikations-Funktion aktiviert.

Ein: Drahtloskommunikations-Funktion aktiviert  
Blinkt: Kommunikation im Gange  
Aus: Drahtloskommunikations-Funktion deaktiviert



Auch wenn die Drahtloskommunikations-Funktion aktiviert ist, wird die Funktion deaktiviert, wenn Sie das Instrument und einen Computer über das USB-Kabel verbinden.

## 7.3 Direktdateneingabefunktion von Z3210 zu Excel (Excel-Direktdateneingabefunktion, HID-Funktion)

Das HID-Profil (Human Interface Device), mit dem der Z3210 Drahtlosadapter ausgestattet ist, ist ein Profil genau wie das, das auch für Funktastaturen verwendet wird.

Öffnen Sie vor der Dateneingabe eine Excel-Datei auf Ihrem mobilen Gerät oder Computer und wählen Sie eine Zelle aus. Durch das Einfrieren der Anzeige des Instruments können die Messwerte in den Zellen eingegeben werden.

Die Verwendung dieser Funktion bei aktivierter automatischer Haltefunktion ist sehr praktisch.

Siehe „3.6 Automatische Haltefunktion“ (S. 65).



HID EIN	Wählen Sie diese Option, um Messwerte in eine Excel-Datei oder eine Textdatei einzugeben. Das Instrument kann nicht mit GENNECT Cross kommunizieren.
HID AUS	Wählen Sie diese Option, um GENNECT Cross zu verwenden.

Die Einstellung, ob die HID-Funktion aktiviert oder deaktiviert wurde, wird nicht im Gerät, sondern im Z3210 gespeichert.



## Aktivieren/Deaktivieren der HID-Funktion

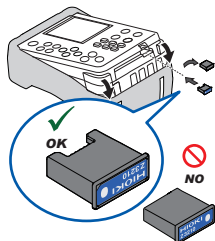
1



Instrument ausschalten.

2

Verbinden Sie den  
Drahtlosadapter Z3210  
(optional) mit dem  
Instrument. (S. 44)



3



Schalten Sie die  
Anzeige in den HID-  
Einrichtungsmodus um.  
Das Instrument zeigt die  
im Z3210 gespeicherte  
HID-Einstellung an.



Wenn die Zeichenfolgen [----] angezeigt werden,  
wurde eine alte Version der Firmware im Z3210  
installiert. Aktualisieren Sie auf die neueste  
Version.

Verwenden Sie GENNECT Cross Version 1.8 oder  
später zum Aktualisieren.

4



Wählen Sie zwischen  
[oFF] und [on].

5



Bestätigen Sie Ihre  
Eingabe.

Die Anzeige kehrt zum  
Messmodus zurück.



(Wenn aktiviert)

## WICHTIG

### Zum Umschalten von der HID-Funktion auf GENNECT Cross

Wenn Sie GENNECT Cross starten, ohne die Kopplung zwischen dem mobilen Gerät und dem Instrument aufzuheben, kann es sein, dass GENNECT Cross das Gerät nicht als verbindungsfähiges Gerät erkennen kann. Befolgen Sie die unten beschriebene Vorgehensweise, um das Instrument erneut mit GENNECT Cross zu verbinden.

1. Verwenden Sie die **Bluetooth®**-Einstellung auf Ihrem mobilen Gerät, um das Instrument zu löschen.
2. Deaktivieren Sie die HID-Funktion des Z3210. (S. 116)
3. Verwenden Sie die Instrumenteinstellung von GENNECT Cross, um das Instrument erneut zu verbinden.

Bitte besuchen Sie die Z3210 -Website.

<https://z3210.gennect.net>




Learn more here!

Direktdateneingabefunktion von Z3210 zu Excel  
(Excel-Direktdateneingabefunktion, HID-Funktion)

## 8.1 Hintergrundbeleuchtung

## Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung

Durch Drücken der -Taste kann die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige ein-/ausgeschaltet werden.

Wenn die Inaktivität anhält oder eine Messstromanomalie über einen Zeitraum von mindestens 40 s erkannt wird, schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung automatisch aus.



## Aktivieren/Deaktivieren der automatischen Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung

Sie können die automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung aktivieren/deaktivieren.

Aktiviert: Automatisches Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung

Deaktiviert: Die Hintergrundbeleuchtung wird nicht automatisch ausgeschaltet

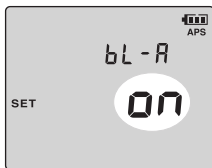
**1**  Instrument ausschalten.

**2**    
 +   
  Schalten Sie die Anzeige in den Einrichtungsmodus mit automatischer Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung um.

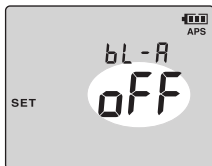
**3**  Wählen Sie zwischen [oFF] und [on].

**4**  Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Die Anzeige kehrt zum Messmodus zurück.



(Wenn aktiviert)



(Wenn deaktiviert)

## 8.2 Automatische Stromsparfunktion (APS)

Durch Aktivieren der automatischen Stromsparfunktion kann der Stromverbrauch des Instruments reduziert werden. Das Instrument wird automatisch ausgeschaltet, wenn die Inaktivität etwa 10 Minuten lang in einem der folgenden Zustände anhält:

- Wenn die Widerstandsanzeige die Segmente [----] anzeigt
- Friert Messdaten ein (Zustand der Messunterbrechung)
- In einem anderen Modus als dem Messmodus (in einem der Einrichtungsmodi oder im Datenauslesemodus)
- Nach dem Abschluss der Kommunikation

Das Segment [APS] beginnt eine Minute vor der Abschaltung zu blinken.

Die folgenden Bedingungen deaktivieren diese Funktion.


- Während der Kommunikation mit einem Computer oder einem mobilen Gerät
- Während die Aufforderung zur Messaufzeichnung läuft

## Aktivieren/Deaktivieren der automatischen Stromsparfunktion

Aktiviert: Das Instruments wird automatisch ausgeschaltet

Deaktiviert: Das Instruments wird nicht automatisch ausgeschaltet

**1**  Instrument ausschalten.

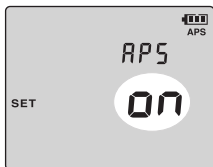
**2**  **+** Schalten Sie die Anzeige in den Einrichtungsmodus der automatischen Stromsparfunktion um.

**3**  Wählen Sie zwischen [OFF] und [ON].

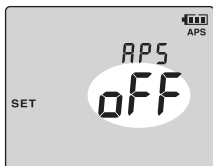
**4**  Bestätigen Sie Ihre Eingabe.

Das Instrument wird neu gestartet.

Die Einstellungen werden nicht geändert, wenn das Instrument ohne Ihre Bestätigung ausgeschaltet wird.



(Wenn aktiviert)



(Wenn deaktiviert)

- Deaktivieren Sie die APS-Funktion für die kontinuierliche Verwendung des Instruments. (Standardeinstellung: aktiviert)
- Wenn die Anzeige ungewollt in den Einrichtungsmodus der Stromsparfunktion umschaltet, schalten Sie das Instrument aus und wieder ein. Das Instrument wird ohne Änderung der Einstellungen eingeschaltet.

## 8.3 Batterieladungsanzeige des Instruments

In der Anzeige oben rechts befindet sich die Batterieladungsanzeige für die Batterien des Instruments.



Batterieladungs- anzeige des Instru- ments	Batterieladung des Instruments
	Nicht entladen.
	Teilweise entladen.
	Fast leer. Möglichst bald austauschen.
	(Blinkt) Leer. 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.


## 8.4 System-Reset

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Instrument auf seinen Standardstatus zurücksetzen.

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

- Datum und Uhrzeit
- Gespeicherte Profilinformationen (100 Sätze)
- Gespeicherte Messdaten (6000 Datensätze)
- Komparator-Grenzwerte (200 Sätze)

**1**  Instrument ausschalten.

**2**  CLEAR LAST DATA **Schalten Sie die Anzeige in den System-Reset-Modus um.**

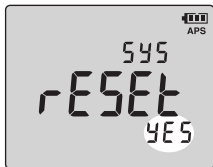


**3**  Wählen Sie **[yES]**.

Um den Reset-Vorgang abubrechen, wählen Sie **[no]**.

**4**  **Bestätigen Sie Ihre Eingabe.**

Das Instrument wird neu gestartet.





## Standardeinstellungen (Werkseinstellungen)

Siehe „9.5 Standardeinstellungen und rücksetzbare Einstellungen“ (S. 143).

- Wenn die Anzeige ungewollt in den System-Reset-Modus umschaltet, schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Die Instrumenteneinstellungen werden ohne Zurücksetzen des Systems wiederhergestellt.
- Weitere Informationen zum Löschen gespeicherter Messdaten finden Sie unter „5.6 Löschen ausgewählter Daten“ (S. 98).

## 9.1 Allgemeine Spezifikationen

<b>Betriebsumgebung</b>	Verwendung in Innenräumen, Verschmutzungsgrad 2, bis zu 2000 m ü. NN
<b>Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit</b>	Temperatur: 0°C bis 40°C Luftfeuchtigkeit: 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
<b>Lagertemperatur und -Luftfeuchtigkeit</b>	Temperatur: -10°C bis 50°C Luftfeuchtigkeit: 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
<b>Normen</b>	Sicherheit: EN 61010 EMC: EN 61326
<b>Stromversorgung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LR6 Alkali-Batterien ×8            Geregelter Versorgungsspannung: 1,5 V DC × 8            Max. geregelte Leistung: 3 VA</li> <li>• HR6-Nickel-Metallhydrid-Batterien ×8            Geregelter Versorgungsspannung: 1,2 V DC ×8            Max. geregelte Leistung: 3 VA</li> </ul> <p>Der Einsatz von Nickel-Metallhydrid-Batterien ist zulässig. (Die Batterieladungsanzeige unterstützt jedoch nicht die Verwendung von Nickel-Metallhydrid-Batterien.)</p>
<b>Durchgängige Betriebsdauer</b>	<p>Bei Verwendung von acht LR6-Alkalibatterien          Ca. 8,3 Stunden (bei nicht verbundenem Z3210)          Ca. 8,2 Stunden (bei verbundenem Z3210 und während der Drahtloskommunikation)</p> <p>Diese Werte wurden als Referenzwerte angegeben, wenn das Gerät mit den beiliegenden LR6-Alkalibatterien bei unbeleuchteter Anzeige und einer Umgebungstemperatur von 23°C betrieben wird. Die Werte können jedoch abhängig von den Betriebsbedingungen variieren.</p>

---

<b>Betriebsdauer der Ersatzbatterie</b>	Ca. 10 Jahre (zu Referenzzwecken verwendeter Wert bei 23°C)
---	--

---

<b>Schnittstelle</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• USB- Kommunikationsgeschwindigkeit: USB 2.0 Klasse: CDC-Klasse Steckverbinder: USB-Mini-B</li><li>• Bei angeschlossenem Z3210 ist die Drahtloskommunikation möglich. Zum Anschluss des Z3210 muss die werkseitig angebrachte Schutzkappe entfernt werden.</li></ul>
----------------------	---

---

<b>Abmessungen</b>	Ca. 199B × 132H × 60,6T mm (Mit angebrachter Z5041 Schutzvorrichtung)
--------------------	--

---

<b>Gewicht</b>	Ca. 960 g (einschließlich LR6-Alkalibatterien und Z5041 Schutzvorrichtung)
----------------	---

---

<b>Produktgarantie- zeitraum</b>	3 Jahre
--------------------------------------	---------

---

<b>Sicherung</b>	250 V / F 630 mA (216.630, Littelfuse, Inc.) Mit einer Sicherung ausgestattet
------------------	---

---

<b>Zubehör</b>	S. 3
----------------	------

---

<b>Optionen</b>	S. 4
-----------------	------

---

<b>Anzeige</b>	LCD (FSTN-Typ, schwarz-weiß)
----------------	------------------------------

---

## 9.2 Grundlegende Spezifikationen

<b>Messparameter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung des internen Batteriewiderstands</li> <li>• Messung der Batterieklemmen-Spannung (nur DC-Spannung)</li> <li>• Temperaturmessung</li> </ul>
<b>Messbare Bereiche</b>	<p>Widerstandsmessung: 0,000 m<math>\Omega</math> bis 3,100 <math>\Omega</math> (4-Bereichskonfiguration)</p> <p>Spannungsmessung: 0,000 V bis <math>\pm 60,00</math> V (2-Bereichskonfiguration)</p> <p>Temperaturmessung: -10,0°C bis 60,0°C (Einzelbereichskonfiguration)</p>
<b>Maximale Eingangsspannung</b>	<p>60 V DC (zwischen den positiven und negativen Messklemmen)</p> <p>AC-Spannung kann nicht ausgegeben werden.</p>
<b>Max. Nennspannung gegen Erde</b>	<p>60 V DC (Messkategorie nicht benannt)</p> <p>Voraussichtliche transiente Überspannung 330 V (zwischen allen Messklemmen und Masse)</p>
<b>Messmethode</b>	<p>Widerstandsmessung: Vierpolige Wechselstrommethode Unterbrochene Leerlaufspannung: 5 V Spitzenwert beim Maximum</p> <p>Messstrom: 1,6 mA bis 160 mA (Festgestellt entsprechend der Einstellung des Widerstandsmessbereichs)</p> <p>Temperaturmessung: Platin-Temperatursensor (500 <math>\Omega</math> bei 25°C)</p> <p>A/D-Konvertierungsmethode: Delta-Sigma-Modulation</p> <p>Aktualisierungsrate der Anzeige: 3 Mal/s (Widerstand, Spannung und Temperatur als Satz gemessen)</p>

---

<b>Messklemmen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zum Messen von Widerstand und Spannung: Bananenbuchsen</li><li>• Maximale Eingangsspannung: <math>\pm 60</math> V DC beim Maximum (Wechselspannungseingang wird nicht akzeptiert)</li><li>• Eingangswiderstand: 20 k<math>\Omega</math> oder mehr</li><li>• Eingangsklemme für die Temperaturmessung: Typ Kopfhörerbuchse (<math>\phi 3,5</math> mm)</li><li>• Schaltereingangsanschluss: Typ Kopfhörerbuchse (<math>\phi 2,5</math> mm)</li></ul>
<b>Messungszeit</b>	100 ms
<b>Reaktionszeit</b>	Ca. 1,6 s

---

## 9.3 Genauigkeitsspezifikationen

<b>Bedingungen für Genauigkeitsgarantie</b>	Genauigkeitsgaranziezeitraum: 1 Jahr Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich für Genauigkeitsgarantie: 23°C ±5°C, 80% RH oder weniger Aufwärmzeit: Keine (nicht notwendig)
<b>Temperatureigenschaften</b>	Bei Betriebstemperaturen (Messgenauigkeit) × 0.1/°C hinzufügen. (Außer in dem Bereich von 18°C bis 28°C)
<b>Genauigkeit der Widerstandsmessung</b>	Messstromgenauigkeit: ±10% Messstromfrequenz: 1 kHz ±30 Hz 1 kHz ±80 Hz bei eingeschalteter Störfrequenzminderungsfunktion.

Bereichseinstellung	Maximaler anzeigbarer Wert	Auflösung	Messgenauigkeit	Messstrom
3 mΩ	3,100 mΩ	1 μΩ	±1,0% des Anzeigewerts ±8 Stellen	160 mA
30 mΩ	31,00 mΩ	10 μΩ	±0,8% des Anzeigewerts ±6 Stellen	160 mA
300 mΩ	310,0 mΩ	100 μΩ		16 mA
3 Ω	3,100 Ω	1 mΩ		1,6 mA

- Fügen Sie der Messgenauigkeit die folgenden Werte als Einflussgrößen hinzu, falls der Nullabgleich nicht im 3 mΩ-Bereich ausgeführt wurde (Referenzwerte).

Wenn 9465-10 verwendet wird: ±5 Stellen

Wenn L2020 verwendet wird: ±6 Stellen

Wenn 9772 verwendet wird: ±1 Stelle

Wenn 9460 verwendet wird: ±16 Stellen

Wenn 9467 verwendet wird: ±5 Stellen

- Wenn eine Hioki-Messleitung verwendet wird, die nicht in der obigen Liste aufgeführt ist oder deren Länge verlängert wurde, kann die Genauigkeit nur nach Durchführung eines Nullabgleichs garantiert werden.
- Wenn eine andere als die von Hioki hergestellte Messleitung verwendet wird, können die Genauigkeit und der ordnungsgemäße Betrieb nicht garantiert werden.
- Der Nullabgleich mit 9465-10, L2020 oder 9772 muss mit dem mitgelieferten Lineal für Nullabgleich oder dem Z5038 0 ADJ Board durchgeführt werden.

Spannungs- Messgenauigkeit	Bereich- seinstel- lung	Maximaler anzeigbarer Wert	Auflösung	Messgenauigkeit
	6 V	±6,000 V	1 mV	±0,08% des Anzeigewerts ±6 Stellen
	60 V	±60,00 V	10 mV	

**Genauigkeit der Temperaturmessung** Wenn die 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor verwendet wird

Messbarer Bereich	Maximaler anzeigbarer Wert	Auflösung	Messgenauigkeit
-10°C bis 60°C	60,0°C	0,1°C	±1,0°C

- Wenn der 9451 Temperaturmessfühler (Länge: 1,5 m) verwendet wird, fügen Sie der oben aufgeführten Genauigkeit ±0,5°C hinzu.
- Wenn der 9451S Temperaturmessfühler (Länge: 0,1 m) verwendet wird, fügen Sie der oben aufgeführten Genauigkeit ±0,5°C hinzu.
- Genauigkeit des BT3554-50 allein  
Unter simulierten Eingangsbedingungen: ±0,5°C

## 9.4 Funktionsspezifikationen

### (1) Erkennung von Messstromanomalien

<b>Bedienung</b>	Erkennt Anomalien des Messstroms.
<b>Anzeige</b>	Die [----]-Segmente erscheinen (für Widerstands- und Spannungsanzeigen).
<b>Standardeinstellung</b>	Aktiviert (kann nicht angezeigt werden)

### (2) Leitungsunterbrechungserkennung

<b>Bedienung</b>	Erkennt ein gebrochenes quellenseitiges Kabel und eine durchgebrannte Sicherung. Erkennt einen Kabelbruch auf der Sense-Seite
<b>Anzeige</b>	Funktion aktiviert: Die [----]-Segmente erscheinen (für Widerstands- und Spannungsanzeigen). Funktion deaktiviert: Die [----]-Segmente erscheinen (für Widerstandsanzeige). Es erscheint ein Messwert (für Spannungsanzeige).
<b>Standardeinstellung</b>	Aktiviert
<b>So wird deaktiviert</b>	Siehe „1.4 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen“ (S. 32).



### (3) Warnanzeige

<b>Bedienung</b>	Informiert den Benutzer, dass der Eingang den messbaren Bereich der aktuellen Bereichseinstellung überschreitet.
<b>Anzeige</b>	Das Segment <b>[OVER]</b> und der maximale Anzeigewert des Bereichs blinken (für Widerstands- und Spannungsanzeigen). Leuchtet die Anzeige rot, werden Signaltöne ausgegeben (wenn die Eingangsspannung den Maximalwert überschreitet).
<b>Standardeinstellung</b>	Aktiviert (kann nicht angezeigt werden)



## (4) Störfrequenzminderung

(Technologie zur Reduzierung von Störsignalen)

<b>Bedienung</b>	Vermeidet Störsignalfrequenzen mithilfe der Technologie zur Reduzierung von Störsignalen.
<b>Anzeige</b>	Funktion aktiviert: Das  -Segment erscheint. Während der Reduzierung von Störfrequenzen: Das  -Segment blinkt.
<b>Standardeinstellung</b>	Deaktiviert
<b>So wird eingestellt</b>	Siehe „3.3 Störfrequenzminderungsfunktion“ (S. 55).

## (5) Nullpunktgleich

<b>Bedienung</b>	Justiert das Instrument intern so, dass es die Nullanzeigen liefert, die den durch den Nullabgleich erhaltenen Messwerten entsprechen.
<b>Anzeige</b>	Während des Nullabgleichs: Das Segment <b>[0ADJ]</b> blinkt (während der Abfrage des Korrekturwerts). Aktiviert: Das Segment <b>[0ADJ]</b> erscheint (wenn der Korrekturwert aktiviert ist).
<b>Standardeinstellung</b>	Deaktiviert
<b>Korrekturbereich</b>	Bis zu 300 Zähler für jeden Bereich der Widerstands- und Spannungswerte
<b>So wird korrigiert</b>	Siehe „3.4 Einstellung des Nullwerts (Nulleinstellung)“ (S. 56).

## (6) Komparator

<b>Bedienung</b>	<p>Vergleicht Messwerte mit eingestellten Grenzwerten und informiert den Benutzer über die Ergebnisse. Mittel zur Angabe von Vergleichsergebnissen: Zeigt die Ergebnisse gemäß der folgenden Tabelle an und erzeugt Signaltöne.</p> <p>Wenn der Komparator eine WARNING- oder FAIL-Auswertung liefert, wird die Anzeige in Verbindung mit Signaltönen rot hinterleuchtet. (Wenn die Anzeige rot beleuchtet ist, wird die weiße Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet.)</p>
------------------	---

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

<b>Anzeige</b>	<p>Wenn die Komparator-Funktion aktiviert ist: Das Segment <b>[COMP]</b> und die Komparator-Nummer erscheinen. (<u>COMPNo.</u>) Wenn die Speicherfunktion aktiviert ist, erscheint keine Komparator-Nummer.</p>
----------------	---

<b>Standardeinstellung</b>	Deaktiviert
----------------------------	-------------

<b>So wird eingestellt</b>	Siehe „4.2 Aktivieren der Komparator-Funktion“ (S. 74) und „4.3 Einstellen der Grenzwerte für den Komparator“ (S. 75).
----------------------------	--

<b>Anzahl der zu speichernden Einstellungen</b>	200 Tabellen
---	--------------

## (7) Signalton des Komparators

<b>Bedienung</b>	Erzeugt Signaltöne entsprechend dem Vergleichsergebnis.
<b>Anzeige</b>	Die Segmente [ (••) ] und [COMP] erscheinen.
<b>Standardeinstellung</b>	Töne für FAIL-Auswertungen
<b>So wird eingestellt</b>	Siehe „4.4 Einstellen des Komparator-Signaltons“ (S. 84).

## (8) Halten

<b>Bedienung</b>	Friert die angezeigten Werte ein (unterbricht die Aktualisierung der Anzeigewerte). Ist deaktiviert, wenn die Spannungsanzeige die Segmente [----] anzeigt.
<b>Anzeige</b>	Wenn der Wert eingefroren wird: Das [HOLD]-Segment erscheint.
<b>So wird eingestellt</b>	Siehe „3.5 Verwenden der Haltefunktion“ (S. 63).

## (9) Automatisches Halten

<b>Bedienung</b>	Friert die Messwerte automatisch ein, sobald sich der Widerstandswert stabilisiert hat. Die Werte werden nicht sequentiell aufgefrischt.
<b>Anzeige</b>	Wenn die Funktion aktiviert ist: Das [AUTO HOLD]-Segment erscheint. Wenn die Anzeige eingefroren ist: Das [HOLD]-Segment erscheint.
<b>Standardeinstellung</b>	Deaktiviert
<b>So wird eingestellt</b>	Siehe „3.6 Automatische Haltefunktion“ (S. 65).

## (10) Speicher

<b>Bedienung</b>	Speichert, liest aus und löscht Messdaten. Speichert und löscht Profilinformationen.
<b>Standardeinstellung</b>	Deaktiviert
<b>Anzahl der Datensätze</b>	6000
<b>Speicherstruktur</b>	500 Datensätze pro Einheit (12 Einheiten)
<b>Name der Einheit</b>	A, B, C, D, E, F, G, H, J, L, N und P
<b>Speichernummer</b>	Name der Einheit mit der Nummer von 1 bis 500 angehängt

<b>Gespeicherte Elemente</b>	Messdaten können in Verbindung mit Profilinformatoren gespeichert werden.
	<p>Messdaten (Speichern, Auslesen und Löschen von Daten sind mit dem Instrument möglich)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datum und Uhrzeit</li> <li>2. Widerstandswert, Spannungswert, Temperatur</li> <li>3. Komparator-Grenzwerte, Vergleichsergebnisse</li> </ol>
	<p>Profilinformationen (Speichern, Auslesen und Löschen von Informationen sind bei Verwendung des Instruments nicht möglich)</p> <p>Das Speichern, Auslesen und Löschen von Informationen ist über die mit dem Instrument gelieferte Computeranwendungssoftware oder über den Z3210 möglich.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profilnummer: Nummer zwischen 1 und 100 Nummern können nicht dupliziert werden. Die folgenden Informationen, bestehend aus den Punkten 2, 3 und 4, werden für jede Profilnummer gespeichert.</li> <li>2. Standortinformationen: Länge für Zeichenfolgen: maximal 72 Bytes Beispiel: 72 Zeichen des Ein-Byte-Alphabets und Zahlen Jeder Kommentar, wie z. B. der UPS-Standort</li> <li>3. Geräteinformationen: Länge für Zeichenfolgen: maximal 72 Bytes Beispiel: 72 Zeichen des Ein-Byte-Alphabets und Zahlen Jeder Kommentar, wie z. B. die UPS-Kontrollnummer.</li> <li>4. Batterienummer: Nummer zwischen 1 und 500 (Startnummer, letzte Nummer) Den zu messenden Objekten zugewiesene Nummern, die von der Sprachaufforderung der Messwertaufzeichnung verwendet werden</li> </ol>
<b>Speicherort</b>	Gespeichert im internen nicht flüchtigen ROM.
<b>So Speichern Sie Daten</b>	Siehe „5.2 Speichern von Daten im Speicher“ (S. 91).

## (11) Automatischer Speicher

<b>Bedienung</b>	Speichert die Messdaten automatisch, sobald die Anzeige die Werte eingefroren hat. Nach Anzeige des Segments <b>[USED]</b> wird die Speichernummer automatisch um eins erhöht. Die gespeicherten Daten können mithilfe der <b>CLEAR</b> -Taste gelöscht werden.
<b>Anzeige</b>	Wenn die Funktion aktiviert ist: Das <b>[AUTO MEMORY]</b> -Segment erscheint.
<b>Standardeinstellung</b>	Deaktiviert
<b>So wird eingestellt</b>	Siehe „5.3 Automatische Speicherfunktion“ (S. 93).






## (12) Aufforderung zur Messaufzeichnung

<b>Bedienung</b>	Die optische Aufforderung auf der Anzeige und die Sprachaufforderung informieren den Benutzer über die Batterienummer, die er als nächstes messen soll. (Die Sprachaufforderung, die von einem Smartphone oder einem Tablet erzeugt wird, ist verfügbar, wenn Z3210 und die unterstützte Anwendung GENNECT Cross verwendet werden)
<b>Vorläufige Vorbereitung</b>	Speichern Sie die von GENNECT Cross / GENNECT ONE empfangenen Profilinformatoren, welche die unterstützten Anwendungen sind (im internen nichtflüchtigen ROM). (Profilnummern, Batterienummern und den Speichernummern entsprechend den Batterienummern sind erforderlich)
<b>Standardeinstellung</b>	Deaktiviert
<b>So wird gestartet</b>	Siehe „6 Aufforderungsfunktion der Messaufzeichnung“ (S. 101).

## (13) Automatische Stromsparfunktion

<b>Bedienung</b>	Schaltet das Gerät automatisch aus, wenn die Inaktivität anhält oder eine Messstromanomalie über einen Zeitraum von 10 Minuten ( $\pm 1$ Minute) weiterhin erkannt wird.
<b>Anzeige</b>	Das <b>[APS]</b> -Segment erscheint.
<b>Standardeinstellung</b>	Aktiviert
<b>Bedingungen, bei denen die Funktion deaktiviert ist (Die Funktion ist automatisch deaktiviert)</b>	Während der Kommunikation Während die Aufforderung zur Messaufzeichnung läuft
<b>So wird eingestellt</b>	Siehe „1.4 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen“ (S. 32).

## (14) Erkennung der Batterieladung des Instruments

<b>Bedienung</b>	Zeigt die Batterieladung des Instruments an  (Die Genauigkeit kann garantiert werden, bis die Anzeige blinkt)
<b>Anzeige</b>	Vier-Stufen-Anzeige (für LR6-Alkalibatterien).  10,1 V oder mehr  9,2 V bis 10,1 V  8,0 V bis 9,2 V  (blinkt) 7,6 V bis 8,0 V (Abschaltung) Weniger als 7,6 V Die Anzeige hat einen Fehler von $\pm 0,2$ V.
<b>So wird deaktiviert</b>	Keine

## (15) Datum und Uhrzeit

<b>Bedienung</b>	24-Stunden-Uhr, Schaltjahre werden automatisch eingestellt.
<b>Genauigkeit</b>	Ca. 4 Minuten pro Monat

<b>Standardeinstellung</b>	2020/1/1 00:00 (Im Format JJJJ/MM/TT hh:mm) Das Instrument startet beim ersten Mal mit der Anzeige im Einrichtungsmodus.
<b>So wird eingestellt</b>	Siehe „2.6 Einstellen von Datum und Uhrzeit“ (S. 48).
<b>Weitere Funktionen</b>	Backup-Funktion Eingebaute Backup-Lithiumbatterie, Betriebsdauer: Ca. 10 Jahre

## (16) Hintergrundbeleuchtung

<b>Bedienung</b>	Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige in Weiß.
<b>Standardeinstellung</b>	Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung aktiviert Wenn die Inaktivität anhält oder eine Messstromanomalie über einen Zeitraum von 40 s ( $\pm 5$ s) erkannt wird, schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung automatisch aus.
<b>So wird eingestellt</b>	(Aktivieren/Deaktivieren der automatische Abschaltungsfunktion der Hintergrundbeleuchtung) Siehe „8.1 Hintergrundbeleuchtung“ (S. 119).

## (17) Selbsttests

<b>LCD</b>	Zeigt alle Segmente an. Siehe „1.4 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen“ (S. 32).
<b>ROM</b>	Hat Zugriff, um zu prüfen, wann das Instrument eingeschaltet wird.
<b>Weitere Funktionen</b>	Erkennt den A/D-Wandler und andere Hardware-Anomalien.

## (18) System-Reset




<b>Bedienung</b>	Setzt alle Einstellungen außer der Komparator-Grenzwerte und den gespeicherten Daten wieder auf die Werkseinstellungen zurück. Siehe „9.5 Standardeinstellungen und rücksetzbare Einstellungen“ (S. 143).
<b>So wird zurückgesetzt</b>	Siehe „8.4 System-Reset“ (S. 123).



## (19) Kommunikation über USB.

<b>Bedienung</b>	Kommunikation mit Computern.
<b>Systemanforderungen</b>	Windows 8 oder Windows 10 (Während der Drahtloskommunikation wird die Drahtloskommunikation automatisch deaktiviert, wenn das Gerät mit dem installierten Z3210 über die USB-Schnittstelle an einen Computer angeschlossen wird)
<b>So wird kommuniziert</b>	Siehe „7.1 Kommunikation mit einem Computer“ (S. 110).

## (20) Drahtloskommunikation (Nur, wenn Z3210 installiert ist)

<b>Bedienung</b>	Überträgt Messwerte zur Anzeige auf ein Smartphone oder ein Tablet. Wenn das  -Segment ausgeblendet wird: Drahtloskommunikation deaktiviert Wenn das  -Segment erscheint: Drahtloskommunikation aktiviert Wenn das  -Segment blinkt: Kommunikation im Gange
<b>Standardeinstellung</b>	Aktiviert (Wenn das Instrument nach der Installation des Z3210 zum ersten Mal eingeschaltet wird)
<b>Kommunikationsdistanz</b>	Ca. 10 m (Sichtverbindung)
<b>Unterstützte Anwendungen</b>	GENNECT Cross für iOS GENNECT Cross für Android
<b>So wird kommuniziert</b>	Siehe „7.2 Kommunikation mit einem mobilen Gerät“ (S. 111).

## (21) Die Z3210 HID-Einstellung

### (Nur wenn Z3210 verbunden ist)

<b>Bedienung</b>	Die HID-Funktion des Z3210 kann aktiviert/deaktiviert werden (Die Einstellung wird im Z3210 gespeichert). Deaktiviert: Kommuniziert mit GENNECT Cross. Aktiviert: Überträgt Messwerte an Anwendungen, wie z. B. eine Tabelle.
<b>Umschalten von Einstellungen</b>	Siehe „7.3 Direktdateneingabefunktion von Z3210 zu Excel® (Excel®-Direktdateneingabefunktion, HID-Funktion)“ (S. 115).

## (22) Fehleranzeige

<b>Bedienung</b>	Fehlermeldungen werden angezeigt.
<b>Anzeige</b>	Siehe „10.3 Fehlermeldungen“ (S. 150).

## (23) Anzeige der Seriennummer

<b>Bedienung</b>	Zeigt die Seriennummer des Instruments an. Siehe „1.4 Tasten, Bedienelemente und ihre Funktionen“ (S. 32).
------------------	---

## (24) Computer-Anwendungssoftware GENNECT ONE

<b>USB-Kommunikation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslesen und Löschen von im Speicher gespeicherten Daten</li> <li>• Bearbeiten und Übertragen der Komparatortabelle</li> <li>• Bearbeiten und Übertragen von Profilinformatoren</li> </ul>
<b>Computer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion zur Berichterstellung</li> </ul>

## (25) Smartphone-/Tablet-Anwendungssoftware

### GENNECT Cross

---

<b>Drahtloskommunikation (Modell Z3210)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auslesen und Löschen von im Speicher gespeicherten Daten</li><li>• Bearbeiten und Übertragen der Komparatortabelle</li><li>• Bearbeiten und Übertragen von Profilinformationen</li><li>• Aufforderung zur Messaufzeichnung</li><li>• Aktualisieren des BT3554-50</li></ul>
<b>Smartphone/ Tablet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Funktion zur Berichterstellung</li></ul>

---

## 9.5 Standardeinstellungen und rücksetzbare Einstellungen

✓: Zurücksetzen, –: Nicht zurücksetzen

Einstellung	Standardeinstellung	System-Reset	Start-Reset
Datum und Uhrzeit	2020/1/1 00:00 (Im Format JJJJ/ MM/TT hh:mm)	–	–
Widerstandsbereich	3,000 mΩ	✓	–
Spannungsbereich	6,000 V	✓	–
Nullpunktgleich	Nicht ausgeführt	✓	–
Automatisches Halten	Deaktiviert* <sup>1</sup>	✓	–
Automatischer Speicher	Deaktiviert* <sup>1</sup>	✓	–
Komparator	Deaktiviert	✓	–
Signalton des Komparators	Töne für FAIL- Auswertungen	✓	–
Spannungs-Grenzwerte des Komparators	Nicht eingestellt (0,000 mΩ, 0,000 V)	–	–
Spannungsberichtigungsmethode	ABS (auf Grundlage des Absolutwerts)	✓	–
Automatische Stromsparfunktion	Aktiviert	✓	–
Störfrequenzminderung	Deaktiviert	✓	✓
Drahtloskommunikation	Aktiviert* <sup>2</sup>	✓	–
Leitungsunterbrechungserkennung	Aktiviert	✓	✓
Hintergrundbeleuchtung	Automatische Abschaltung der Hintergrundbe- leuchtung aktiviert	✓	–
Speicherfunktion	Deaktiviert	–	–
Im Speicher gespeicherte Messdaten	Keine	–	–

## Standardeinstellungen und rücksetzbare Einstellungen

<b>Einstellung</b>	<b>Standardeinstellung</b>	<b>System-Reset</b>	<b>Start-Reset</b>
Im Speicher gespeicherte Profilinformationen	Keine	–	–
Speichernummer	A001	–	–
Temperaturmesseinheit	Grad Celsius	–	–

- \*1: Wenn Sie die Aufforderung zur Messwertaufzeichnung starten, werden das automatische Halten und der automatische Speicher automatisch aktiviert.
- \*2: Wenn das Instrument nach der Installation des Z3210 zum ersten Mal eingeschaltet wird, wird die Drahtloskommunikation automatisch aktiviert.

## 10.1 Reparatur, Inspektion und Reinigung

### **WARNUNG**



Versuchen Sie nicht, das Instrument zu modifizieren, zu zerlegen oder zu reparieren. Ein Zuwiderhandeln kann Feuer, elektrische Schläge oder Verletzungen verursachen.

### **Kalibrierung**

Die Kalibrierungsdauer variiert je nach Betriebsbedingungen und der Betriebsumgebung. Es wird empfohlen, einen Kalibrierungszeitraum basierend auf diesen Faktoren zu bestimmen und das Gerät regelmäßig von Hioki kalibrieren zu lassen.

### **Vorsichtsmaßnahmen für den Transport**

Halten Sie diese Sicherheitsmaßnahmen ein, wenn Sie das Instrument transportieren:

- Entfernen Sie die LR6-Alkalibatterien aus dem Instrument, um Beschädigungen zu vermeiden. Achten Sie außerdem darauf, das Gerät doppelt zu verpacken. Versehentliche Transportschäden sind nicht durch die Garantie abgedeckt.
- Wenn Sie das Instrument zur Reparatur einschicken, fügen Sie eine Beschreibung des Problems bei.

### **Reinigung**

Wenn das Instrument dreckig ist, wischen Sie es vorsichtig mit einem weichen Tuch und Wasser oder einem neutralen Reinigungsmittel ab. Anzeige vorsichtig mit einem weichen trockenen Tuch abwischen.

#### **WICHTIG**

Verwenden Sie niemals Lösungsmittel wie Benzol, Alkohol, Aceton, Ether, Keton, Verdünnungsmittel oder Benzin. Andernfalls könnte sich das Instrument verformen und verfärben.

## Austauschteile und ihre Betriebsdauer

Die Leistung einiger im Instrument verwendeter Teile kann im Laufe eines längeren Gebrauchs nachlassen. Um sicherzustellen, dass Sie das Instrument bis in unbestimmte Zukunft verwenden können, empfiehlt Hioki den regelmäßigen Austausch dieser Teile. Wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler, sollte dies erforderlich sein. Die Betriebsdauer variiert je nach Betriebsumgebung und Häufigkeit der Verwendung. Bitte beachten Sie, dass die Leistung nicht unbedingt für die Dauer des empfohlenen Austauschzyklus garantiert ist.

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

## 10.2 Fehlerbehebung

Wenn ein Schaden vermutet wird, lesen Sie den Abschnitt „Fehlerbehebung“, um das Problem zu beheben. Wenn Ihnen dies nicht weiterhilft, wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

### Vor dem Rücksenden des Instruments 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 Ein/Aus-Taste gedrückt wird.	Die Batterien des Instruments sind leer.	Ersetzen Sie sie durch neue. (S. 41)
	Die Batterien wurden falsch eingelegt.	Setzen Sie die Batterien erneut richtig ein. (S. 41)
Der Nullabgleich kann nicht ausgeführt werden. Auf der Anzeige werden die <b>[Err]</b> -Segmente angezeigt.	Die Sicherung ist durchgebrannt.	Tauschen Sie sie gegen eine neue Sicherung aus. (S. 153)
	Die 9772 Messleitung mit Prüfspitzen wurde falsch kurzgeschlossen.	Setzen die Messleitung mit der markierten (eingravierten) Seite zu Ihnen gerichtet in die Löcher auf dem Lineal für Nullabgleich ein. (S. 57)
Die <b>Ω</b> - oder <b>V</b> -Taste ist betriebsunfähig geworden.	Die Komparator-Funktion wurde aktiviert.	Verwenden Sie die <b>COMP</b> -Taste, um die Komparator-Funktion zu deaktivieren.
Die <b>MEMORY</b> -Taste reagiert nicht auf die Aktionen des Benutzers.	Die Anzeige friert die Messwerte nicht ein.	Verwenden Sie die <b>HOLD</b> -Taste zum Einfrieren der Messdaten.



Fehler	Ursache	Lösung
Auf der Anzeige wird auch dann nichts angezeigt, wenn die <b>READ</b> -Taste gedrückt wird.	Diese Taste kann nicht verwendet werden, wenn keine Daten gespeichert wurden.	–
Das Vergleichsergebnis ist nicht korrekt.	Es wurden falsche Komparator-Grenzwerte eingestellt.	Stellen Sie die richtigen Grenzwerte ein. (S. 75)
Wenn die 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatursensor verwendet wird, wird auf der Anzeige keine Temperatur angezeigt.	Die 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatursensor wurde falsch angeschlossen.	Schließen Sie es korrekt an. (S. 72)
Auf der Anzeige werden die falschen Messwerte angezeigt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf der Anzeige werden die [----]-Segmente angezeigt.</li> <li>• Das [OVER]-Segment und der maximale Anzeigewert blinken beide.</li> </ul>	Die Messleitung wurde falsch angeschlossen.	Verbinden Sie die Messleitungen korrekt. (S. 45)
	Die Messleitung hat einen Bruch.	Ersetzen Sie sie durch eine neue Messleitung.
	Die Sicherung ist durchgebrannt.	Tauschen Sie sie gegen eine neue Sicherung aus. (S. 153)
	Der Nullabgleich wurde nicht korrekt ausgeführt.	Führen Sie den Nullabgleich korrekt aus. (S. 56)
	Es wurde kein geeigneter Bereich ausgewählt.	Drücken Sie zur Auswahl des geeigneten Bereichs die Bereichstaste. (S. 53)

Fehler	Ursache	Lösung
Wenn das Gerät eingeschaltet ist, funktioniert die Uhr nicht richtig.	Die eingebaute Backup-Lithiumbatterie des Instruments muss ersetzt werden.	Der Benutzer kann die Lithiumbatterie nicht ersetzen. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.
Das Instrument kann nicht mit GENNECT Cross kommunizieren.	Der Z3210 Drahtlosadapter ist nicht angeschlossen.	Verbinden Sie den Drahtlosadapter Z3210 mit dem Instrument. (S. 44)
	Die HID-Einstellung des Z3210 Drahtlosadapters wurde aktiviert.	Deaktivieren Sie die HID-Einstellung des Z3210 Drahtlosadapters. Trennen Sie das Instrument einmal mit Ihrem mobilen Gerät und starten Sie GENNECT Cross neu. (S. 115)

## 10.3 Fehlermeldungen

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

Meldung	Beschreibung	Lösung
<b>Error</b>	Funktionsfehler (Nullabgleich ist fehlgeschlagen)	Schließen Sie die Messleitung richtig an und führen Sie die Nulleinstellung aus. (S. 56)
<b>Error no AdJ</b>	Anpassungsdatenfehler (Fehlende-Anpassung-Fehler)	Das Instrument muss repariert werden. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.
<b>Error Adc</b>	A/D-Wandler-Kommunikationsfehler	
<b>Error 001</b> <b>Error 002</b> Von <b>Error 011</b> zu <b>Error 018</b>	Fehler bei interner Variable	
<b>Error 008</b>	Z3210-Kommunikationsfehler (Schlechte Verbindung, Fehlfunktion des Z3210 oder der Hardware)	Z3210 gegen ein anderes Teil austauschen. Wenn das Gerät nach dem Austausch kommunizieren kann, ist der Z3210 defekt. Wenn das Gerät nach dem Austausch nicht kommunizieren kann, ist das Instrument defekt. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

Selbst wenn [----]-Segmente angezeigt werden und das blinkende [OVER]-Segment auf der Anzeige blinkt (gleichzeitig blinken die maximalen Anzeigewerte), ist dies kein Hinweis auf einen Fehler.

- Die Anzeige zeigt die Segmente [----] an, wenn die Eingangsklemmen unterbrochen sind.
- Sowohl das Segment [OVER] als auch der maximale Anzeigewert blinken, wenn der Eingangswert den messbaren Bereich des eingestellten Bereichs überschreitet. Stellen Sie den Messbereich korrekt ein.

## 10.4 FAQ

Frage	Antwort
Kann ich Manganbatterien als Stromquelle verwenden?	Die Dauerbetriebszeit (S. 125) des Instruments wurde unter Berücksichtigung der Verwendung von LR6-Alkalibatterien definiert. <b>Beachten Sie, dass sich durch die Verwendung von Manganbatterien die Dauerbetriebszeit erheblich verkürzt.</b> (Für ca. 2,5 Stunden, Wert dient zu Referenzzwecken)
Können Nickelhydrid-Batterien verwendet werden?	Können verwendet werden. Es gibt jedoch einen Unterschied im Entladeverhalten zwischen Nickel-Metallhydrid-Batterien und Alkalibatterien. Daher kommt es bei Verwendung von Nickelhydrid-Batterien zu signifikanten Fehlern in der Batterieladungsanzeige des Instruments. <b>Beachten Sie, dass das Instrument aufgrund dieser Fehler plötzlich abgeschaltet wird, unabhängig von der verbleibenden Betriebsdauer der Batterie, die von der Batterieladungsanzeige angezeigt wird.</b>
Gibt es eine maximale Batteriekapazität (Amperestunden), deren interner Widerstand und Spannung das Instrument messen kann?	Es gibt keine Einschränkung der Batteriekapazität, da das Instrument AC-Signale zur Messung verwendet und kein DC-Strom durch das Instrument fließt.
Welches sind die geeigneten Grenzwerte?	Siehe „1.1 Bewertung der Batterieverschlechterung“ (S. 25).

## 10.5 Austauschen der Sicherung

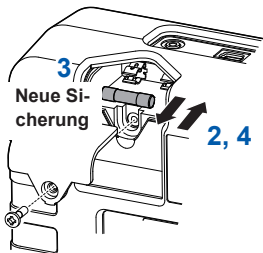
Wenn die Sicherung durchgebrannt ist, ersetzen Sie sie wie unten beschrieben.

### **WARNUNG**

Verwenden Sie nur eine von Hioki angegebene Sicherung. Bei Nichtbeachtung kann das Instrument beschädigt werden, was zu Verletzungen führen kann.  
**Angegebene Sicherung: Modell Z5050 Sicherungssatz (216.630, Littelfuse Inc., flink, Nennleistung: 250 V / F 630 mA, Abschaltleistung: 1500 A)**



- 1** Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitung.
- 2** Mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die Schraube lösen, um den Batteriefachdeckel auf der Rückseite des Instruments zu entfernen.
- 3** Entfernen Sie die durchgebrannte Sicherung und setzen Sie eine neue spezifizierte Sicherung in den Sicherungshalter ein.
- 4** Setzen Sie die Sicherungsabdeckung wieder ein und ziehen Sie die Schraube fest.



### **WICHTIG**

Vermeiden Sie es, beim Auswechseln der Sicherung mit einem Werkzeug auf die Sicherungshalter zu schlagen. Eine Verformung eines Sicherungshalters könnte zu einem mangelhaften Kontakt zwischen Sicherung und Halter führen, wodurch die Messung unmöglich wird.

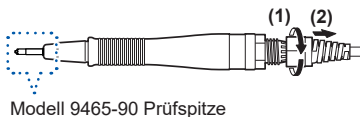
## 10.6 Ersetzen der Stiftspitze der Messleitung

Der leitfähige Kontaktstift kann ersetzt werden. Ersetzen Sie die Spitze durch eine neue, falls sie beschädigt oder abgenutzt ist. Die 9465-90 Prüfspitze, eine einteilige Konstruktion aus einem leitfähigen Kontaktstift und einem Kunststoff-Stiftsockel, ist gegen Aufpreis erhältlich.

### Für 9465-10

- 1 Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitung.**
- 2 Drehen Sie die Spannmutter auf lose, so dass das Kabel nicht mehr fixiert ist.**

(Das Kabel wurde durch Festziehen der Spannmutter fixiert.)

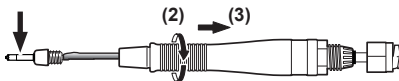


Um einen Kabelbruch zu verhindern. . .

- Das Kabel nicht ziehen.
- Das Kabel nicht verdrehen.

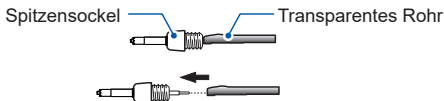
- 3 Während Sie den Stiftsockel einklemmen, damit sich das Kabel nicht verdreht, drehen Sie den Griff zum Lösen.**

(1) Drücken Sie den Stift-Sockel fest zusammen.



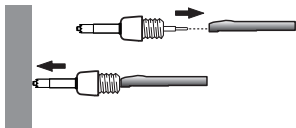
Achten Sie auf die Verletzungsgefahr durch das scharfe Ende.

- 4 Drücken Sie das transparente Rohr zusammen und ziehen Sie am Stiftsockel, um die Prüfspitze zu entfernen.**

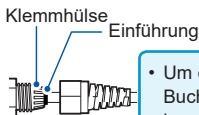


Belasten Sie das Kabel nicht, um einen Kabelbruch zu vermeiden.

- 5 Setzen Sie eine neue 9465-90 Prüfspitze ein und drücken Sie die Spitze gegen eine harte Oberfläche.**



- 6 Setzen Sie den Griff in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens wieder zusammen.**



- Um einen Kabelbruch zu vermeiden, lassen Sie die Buchse ca. 1 mm aus dem Ende der Klemmhülse herausragen.
- Achten Sie darauf, die Einführung nicht zu weit hineinzudrücken.

Das Kabel während des Zusammenbaus nicht ziehen oder verdrehen.

- 7 Ziehen Sie nach dem Anziehen der Spannmutter vorsichtig am Kabel und drehen Sie es, um zu prüfen, ob es fest fixiert ist. Lockere Verbindungen können einen Drahtbruch oder schlechten Kontakt verursachen.**
- 8 Prüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion.**

Messen Sie ein nicht defektes Objekt, um zu prüfen, ob der gemessene Widerstand vor der Verwendung korrekt ist.

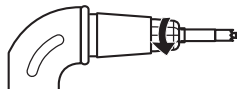


## Für L2020

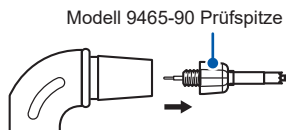
- 1** Schalten Sie das Instrument aus und entfernen Sie die Messleitung.

- 2** Drehen Sie zum Lösen den Griff.

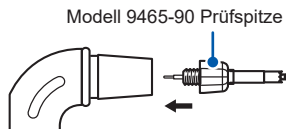
Bitte achten Sie darauf, sich nicht zu verletzen, da die Spitze der Prüfspitze scharf ist.



- 3** Entfernen Sie die Prüfspitze.

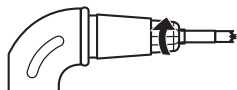


- 4** Setzen Sie eine neue Prüfspitze ein.



- 5** Drehen Sie zum Befestigen den Griff.

Ziehen Sie ihn bis zum Anschlag fest.



- 6** Prüfen Sie, ob er fest fixiert ist. Lockere Verbindungen können einen Drahtbruch oder schlechten Kontakt verursachen.

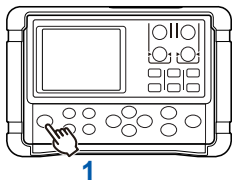
- 7** Prüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion.

Messen Sie ein nicht defektes Objekt, um zu prüfen, ob der gemessene Widerstand vor der Verwendung korrekt ist.

## 10.7 Entsorgung des Instruments (Entfernen der Lithiumbatterie)

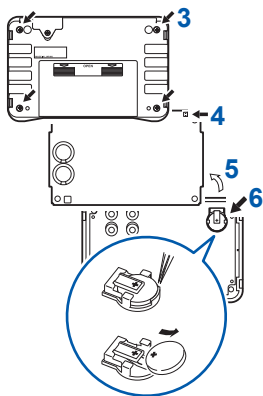
Entfernen Sie vor dem Entsorgen des Instruments die Lithiumbatterie und beachten Sie die örtlichen Bestimmungen zu ihrer Entsorgung.

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



- 2** Entfernen Sie die Z5041 Schutzvorrichtung.

- 3** Entfernen Sie die vier Schrauben auf der Rückseite des Instruments mit einem Kreuzschlitzschraubendreher.
- 4** Ziehen Sie das mit dem Batteriehalter verbundene Kabel ab.
- 5** Entfernen Sie die obere Leiterplatte.
- 6** Entfernen Sie die Lithiumbatterie mit einer Pinzette oder einem ähnlichen Werkzeug von der unteren Leiterplatte.



## 11.1 Auswirkungen der Verlängerung der Messleitung und der induzierten Spannung

Sonderbestellungen ermöglichen die Verlängerung einer Messleitung. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

Versuchen Sie nicht, eine Messleitung selbst zu verlängern.

### So werden induzierte Spannungen reduziert

Das Instrument, das mit Wechselstrom kleinste Widerstände misst, ist anfällig für induzierte Spannungen. Eine Induzierte Spannung bezieht sich hier auf eine Spannung, durch die der im Instrument erzeugte Strom in einer Messleitung eine induktive Kopplung bilden und das Signalsystem beeinflussen kann.

Da eine Phasendifferenz von 90 Grad zum Wechselstrom (Referenzsignal) besteht, kann die induzierte Spannung, wenn ihr Pegel gering ist, mit der synchronen Erkennung ideal eliminiert werden. Wenn die Spannung jedoch hoch ist, verzerrt die induzierte Spannung die Signale und führt zu fehlerhafter synchroner Erkennung. Da sich die induzierte Spannung mit der Länge der Messleitung erhöht, ist die richtige Vorgehensweise zum Reduzieren der induzierten Spannung das Kürzen der Messleitung. Besonders effektiv ist die Verkürzung des verzweigten Bereichs.

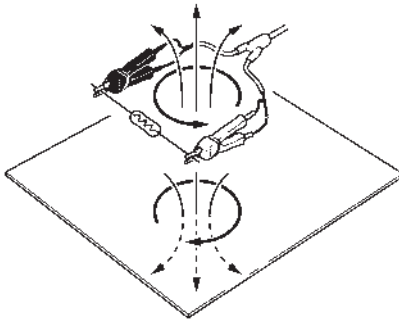
Selbst wenn eine Standardmessleitung verwendet wird, sofern sich ihre Anordnung zwischen der Durchführung des Nullabgleichs und der Messung mit dem 3 m $\Omega$ -Bereich erheblich unterscheidet, können die Auswirkungen der induzierten Spannung dazu führen, dass die Messwerte um ca. 15 Stellen variieren.

## 11.2 Wirkungen von Wirbelströmen

Der im Instrument erzeugte Wechselstrom induziert Wirbelströme in die Metallobjekte in der Umgebung. Dies könnte eine Spannung in der Messleitung induzieren.

Da eine Phasendifferenz von 90 Grad zum Wechselstrom (Referenzsignal) besteht, kann die induzierte Spannung bei synchroner Erfassung nicht eliminiert werden, was zu Messfehlern führt

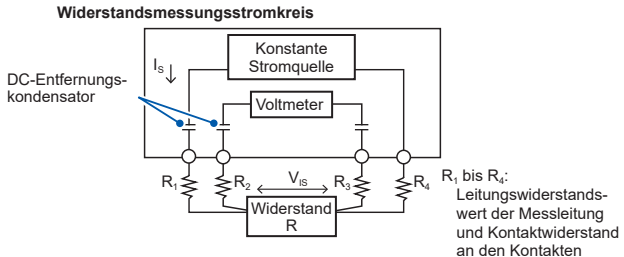
Die Wirkungen von Wirbelströmen sind eine Erscheinung, die ausschließlich bei Ohmmetern auftritt, die die Widerstandsmessung mit einer Wechselstromquelle ausführen. Um die Messleitung vor diesem Einfluss zu schützen, halten Sie Metallteile, einschließlich Metallplatten, fern von der Messleitung (verzweigter Bereich).



## 11.3 Vierpolige Wechselstrommethodenmessung

11

Dieses Instrument verwendet die vierpolige Wechselstrommethode zur Widerstandsmessung, um den Leitungswiderstand der Messleitung und den Kontaktwiderstand zwischen Messleitung und Messobjekt auszugleichen. In der folgenden Abbildung wird das Funktionsprinzip der vierpoligen Wechselstrommessmethode dargestellt.

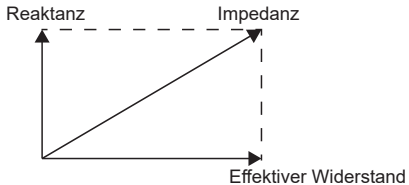


Das Instrument legt den AC-Strom  $I_S$  von den SOURCE-Klemmen des Instruments an das zu messende Objekt an. Der Spannungsabfall  $V_{IS}$  durch die Impedanz des Messobjekts wird an den SENSE-Klemmen gemessen. Zu diesem Zeitpunkt sind die SENSE-Klemmen mit dem internen hochohmigen Voltmeter verbunden. Durch die Widerstände  $R_2$  und  $R_3$ , jeweils ein Draht- bzw. Kontaktwiderstand, fließt also nur ein geringer Strom. Als Folge davon gibt es nur einen geringen Spannungsabfall bei den Widerständen  $R_2$  und  $R_3$ . Der Spannungsabfall durch die Widerstände  $R_2$  und  $R_3$  wird auf diese Weise aufgehoben. Das Instrument verwendet eine synchrone Erkennung, um die interne Impedanz des Messobjekts in effektiven Widerstand und Reaktanz zu unterteilen, und zeigt nur den effektiven Widerstand an.

Falls sich einer der folgenden Widerstände erhöht, kann das Instrument dem Messobjekt nicht mehr normal Strom zuführen:

- Leitungswiderstand: der Messleitung
- Kontaktwiderstand zwischen dem Messobjekt und der Messleitung
- Kontaktwiderstand zwischen der Messleitung und dem Instrument

In solchen Fällen führt das Instrument keine Messung durch und zeigt die Segmente [----] als Widerstandsanzeige an. Weitere Informationen zu Messfehlern finden Sie unter „Messfehler“ (S. 71).



## 11.4 Auswirkungen der Stromdichte

### Wenn ein zu messendes Objekt breit oder dick ist

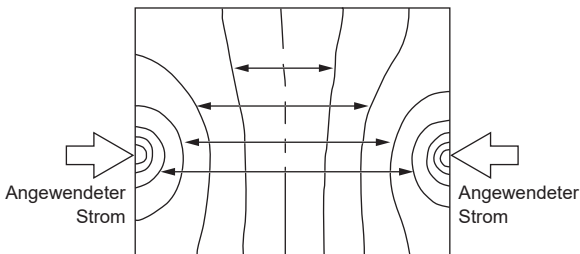
Wenn das Messobjekt breit oder dick ist, wie eine Platte oder ein Block, ist das Durchführen von genauen Messungen schwierig, wenn Messleitungen mit Klemmen oder eine Messleitung mit Prüfspitzen verwendet wird. In solchen Fällen können Abweichungen beim Kontaktdruck und Kontaktwinkel zu Variationen bei den Messwerten von ein paar bis zu einigen Dutzend Prozent führen. Wenn das Instrument z. B. den Widerstand eines Blechs mit einer Länge von 370 mm, einer Breite von 300 mm und einer Dicke von 0,4 mm misst, variieren die Messwerte erheblich, selbst wenn die Messfühler an denselben Stellen des Blechs in Kontakt gebracht werden.

- Messleitung mit Prüfspitzen  
mit einem Abstand von Spitze zu Spitze von 0,2 mm:  
1,1 m $\Omega$
- Messleitung mit Prüfspitzen  
mit einem Abstand von Spitze zu Spitze von 0,5 mm:  
0,92 m $\Omega$  bis 0,97 m $\Omega$
- Modell 9287-10 Messleitung mit Klemmen:  
0,85 m $\Omega$  bis 0,95 m $\Omega$  (Modell 9287-10 wird nicht fortgeführt)

Dies hängt nicht vom Kontaktwiderstand zwischen Messführern und dem Messobjekt, sondern von der Stromverteilung im Objekt ab. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für Äquipotentiallinienzüge auf einer Metallplatte. Wie bei der Beziehung zwischen Winden und den Luftdruckverhältnissen, die bei Wetterberichten gebraucht werden, ist die Stromdichte dort höher, wo sich die Äquipotentiallinien in der Nähe voneinander befinden und niedriger, wo sie weiter voneinander entfernt sind. Diese Abbildung zeigt, dass die Umgebung der Stromeinspeisungspunkte steilere Potentialgradienten aufweist. Das liegt daran, dass der elektrische Strom, der sich gerade über die Metallplatte ausbreitet, eine höhere Stromdichte hat. Wenn also spannungserfassende Klemmen in der Nähe der Stromeinspeisungspunkte platziert sind, kann schon die geringste Änderung der Kontaktpositionen zu großen Messwertschwankungen führen.

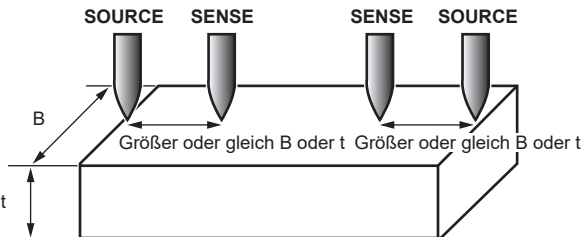


Um diese Effekte zu vermeiden, messen Sie die Spannung über den beiden Punkten, die sich im Inneren der beiden Stromeinspeisungspunkte befinden, mit einer vierpoligen Messleitung, wie z. B. der Hioki 9453 Messleitung mit 4 Anschlüssen. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Stromverteilung in einem Abstand stabil wird, der der Breite oder Dicke oder mehr nach innen von den Strominjektionspunkten entfernt entspricht.



**Abbildung 1:** Äquipotentiallinien auf einer Metallplatte, die die Stromverteilung bei  $50 \mu\text{V}$ -Intervallen anzeigen, wenn ein Strom von  $1 \text{ A}$  an den distalen Punkten der Platte angewendet wird ( $B300 \times L370 \times t0,4$ )

Wie in Abbildung 2 dargestellt, ist es vorteilhaft, die SENSE-Klemmen an den Punkten zu platzieren, die einen Abstand, der der Breite oder Dicke entspricht, nach innen von den SOURCE-Klemmen entfernt sind.



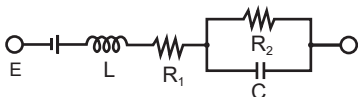
**Abbildung 2:** Kontaktpunkte, wenn das Messobjekt breit oder dick ist

**WICHTIG**

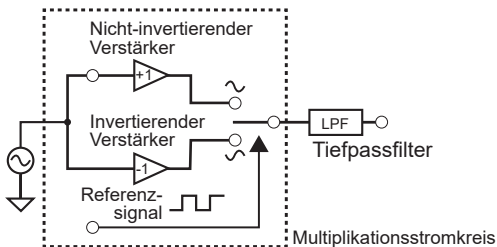
Es ist wichtig, Abweichungen im Laufe der Zeit zu überwachen, um festzustellen, ob sich der Zustand einer Batterie verschlechtert hat. Verwenden Sie daher bei jeder Messung dieselbe Messleitung.

## 11.5 Synchrone Erkennung

Die Abbildung unten stellt einen Ersatzstromkreis einer Batterie dar. Wenn ein zu messendes Objekt neben der reinen Widerstandskomponente noch andere Komponenten enthält, wie in dieser Abbildung gezeigt, kann die synchrone Erfassung verwendet werden, um den effektiven Widerstand des zu messenden Objekts zu erhalten. Mit der synchronen Erkennung können zudem schwache Signale von Störsignalen getrennt werden.



Die synchrone Erkennung ist eine Erkennungsmethode, die die Signalkomponente mit der gleichen Frequenz wie die Frequenz des Referenzsignals von einem Signal trennen kann. Die Abbildung unten zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung der synchronen Erkennungsmethode. Das System besteht aus dem Stromkreis, der zwei Signale und den Tiefpassfilter (LPF) vermehrt, der ausschließlich Gleichstromkomponenten der vermehrenden Stromkreisausgabe den Durchgang ermöglicht.



Wenn die Referenzsignalspannung des im Instrument erzeugten Wechselstroms  $v_1$  ist, ist die Signalspannung zur Verwendung bei der synchronen Erkennung  $v_2$ . Diese Parameter können durch die unten angegebene Gleichung ausgedrückt werden. Ein Phasenunterschied von  $v_1$ , bedingt durch eine Reaktanzkomponente, wird in der Gleichung für  $v_2$  als  $\theta$  dargestellt.

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

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

Wird die synchrone Erkennung auf  $v_1$  und  $v_2$  angewendet, werden diese Werte folgendermaßen ausgedrückt:

$$v_1 \times v_2 = \frac{1}{2} B \cos \theta - \frac{1}{2} AB \cos(2\omega t + \theta)$$

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.

## 11.6 Kalibrierung

### ⚠ VORSICHT

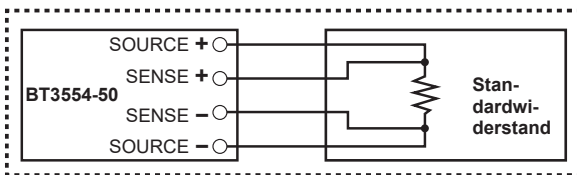


Um Schäden am Instrument zu verhindern, legen Sie keine Spannung zwischen den positiven (+) SOURCE-Klemmen und den SENSE-Klemmen oder zwischen den negativen (-) SOURCE-Klemmen und den SENSE-Klemme an. Führen Sie außerdem keine Messungen durch, wenn das Instrument ausgeschaltet wurde.

Einzelheiten zur Kalibrierungsumgebung entnehmen Sie bitte den Bedingungen für Genauigkeitsgarantie in „9.3 Genauigkeitsspezifikationen“ (S. 129).

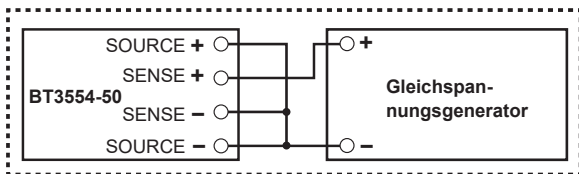
### Kalibrieren der Widerstandsmesseinheit

- Verwenden Sie Standardwiderstände, die mit zunehmendem Alter einer minimalen Verschlechterung unterliegen und stabile Temperatureigenschaften aufweisen.
- Verwenden Sie Widerstände in Vierpol-Struktur, um Effekte durch die Leitungen der Widerstände zu vermeiden.
- Verwenden Sie zum Kalibrieren der Widerstände immer den Wechselstrom mit einer Frequenz von 1 kHz. Ein drahtgewickelter Widerstand, der über eine höhere Induktivitätskomponente verfügt, hat keinen effektiven Widerstand (der reale Teil der Impedanz; die Komponente, die auf dem Messgerät angezeigt wird), der dem reinen Widerstand (Gleichstromwiderstand) entspricht.
- Schließen Sie das Instrument und einen Standardwiderstand wie unten dargestellt an:



## Kalibrieren der Spannungsmessungseinheit

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



- Legen Sie keinen Wechselstrom vom Instrument an den Generator an. Anderenfalls kann es zu Fehlfunktionen des Generators kommen.
- Verwenden Sie einen Generator mit geringer Ausgabeimpedanz (50  $\Omega$  oder weniger).
- Falls [-----]-Segmente angezeigt werden, muss die Funktion zur Leitungsunterbrechungserkennung des Instruments deaktiviert werden.

## So deaktivieren Sie die Funktion zur Leitungsunterbrechungserkennung

- 1** Instrument ausschalten.
- 2** Schalten Sie das Gerät ein, während Sie die Taste **A.HOLD/A.MEM** gedrückt halten.

Die **[on]**-Segmente blinken.

- 3** Verwenden Sie die Cursortasten, um von den **[on]**-Segmenten auf die **[oFF]**-Segmente umzuschalten.
- 4** Drücken Sie die **ENTER**-Taste.

Die Funktion zur Leitungsunterbrechungserkennung wird deaktiviert und das Gerät wird neu gestartet.

Starten Sie das Instrument nach der Kalibrierung neu. Die Funktion zur Leitungsunterbrechungserkennung wird wieder aktiviert. Deaktivieren Sie die Funktion zur Leitungsunterbrechungserkennung bei normaler Verwendung nicht für die Messung.

## A

---

Abgedichtete stationäre Blei-Säure-Batterie .....	25
Ablehnungswert des Widerstands .....	75, 78
AbS.....	79
Anfangswert.....	67, 75
Anwendungssoftware .....	110
Anzeige.....	36
APS .....	120
Aufforderung zur Messwertaufzeichnung .....	101
Auslesen des Speichers .....	96
Austauschteile .....	146
Automatische Speicherfunktion .....	93
Automatische Stromsparfunktion.....	120

## B

---

Batterieladungsanzeige .....	122
Bedientasten.....	32, 34
Bündeln der Kabel .....	46

## C

---

Computer.....	110
CS.....	25
csv .....	109

## D

---

Datum und Uhrzeit.....	48
Durchgängige Betriebsdauer.....	125

## E

---

Eingangsklemmen .....	38
Excel-Direkteingabefunktion.....	115



## F

---

Funktion zur Leitungsunterbrechungserkennung ..... 170

## G

---

Genauigkeit ..... 12, 129

GENNECT Cross..... 109

Grenzwerte ..... 75

## H

---

Halstrageschleife ..... 49

Haltefunktion..... 63

HID ..... 115

Hintergrundbeleuchtung ..... 119

hok..... 109

HS..... 25

Human-Interface-Device-Profil ..... 115

## I

---

Induzierte Spannung ..... 159

Inspektion vor der Messung ..... 52

Interner Widerstand ..... 25

## J

---

Japanischer Industriestandard ..... 25

## K

---

Kalibrierung ..... 145, 168

Kommunikationsfunktionen ..... 109

Komparator-Funktion..... 73

Komparator-Nummer ..... 74, 76

**L**

Leitungsunterbrechungserkennung .....	131
Lineal für Nullabgleich .....	57
Liste der Standardeinstellungen .....	124
Lithiumionenbatterie .....	27
Löschen .....	98, 99, 100

**M**

Max. Nennspannung gegen Erde .....	16
Maximale Eingangsspannung .....	16
Messbereich .....	53
Messfehler .....	71
Messleitung .....	45
Modell 9460 Messleitung mit Prüfspitzen mit Temperatur-Sensor .....	6, 59, 72
Modell 9465-10 Messleitung mit Prüfspitzen .....	4, 154
Modell 9465-90 Prüfspitze .....	4, 155
Modell 9466 Fernbedienungs-Schalter .....	6, 46, 64
Modell 9467 Messleitung mit großen Krokoklemmen .....	7, 59
Modell 9772 Messleitung mit Prüfspitzen .....	5, 57
Modell 9772-90 Prüfspitze .....	5
Modell L2020 Messleitung mit Prüfspitzen .....	4, 57
Modell Z3210 Drahtlosadapter .....	44
Modell Z5038 0 ADJ Board .....	8
Modell Z5041 Schutzvorrichtung .....	43
Modell Z5050 Sicherungssatz .....	8, 21, 153
Montage .....	13
MSE .....	25

**N**

Nullabgleich .....	56
--------------------	----

**O**

Optionen .....	4
----------------	---

**P**

---

PoL .....	79
Profilinformation.....	88

**S**

---

Seriennummer .....	39
Sicherung .....	21, 153
Signalton des Komparators .....	84
Spannungsbereiche.....	54, 77
Spannungswarngrenze.....	75, 78
Speicherfunktion.....	87
Speichern .....	91
Stationäre Blei-Säure-Batterie mit hoher Entladungsrate.....	25
Stiftspitze .....	58, 154
Störfrequenzminderungsfunktion.....	55
Stromdichte .....	163
Synchrone Erkennung .....	166
System-Reset.....	123

**T**

---

TEMP.SENSOR-Anschluss .....	72
Temperatur .....	6, 53, 72

**U**

---

USB-Kommunikation .....	110
-------------------------	-----

**V**

---

Verkleidete stationäre Blei-Säure-Batterie.....	25
Vierpolige Wechselstrommethode .....	161

**W**

---

Warnanzeige .....	71
Warngrenze des Widerstands .....	75, 78
Werte zur Beurteilung der Verschlechterung.....	67
Widerstandsbereiche.....	54, 77
Wirbelstrom .....	160



Modell	Seriennummer	Garantiezeitraum Drei (3) Jahre ab dem Kaufdatum ( __ / __ )
Kundenname: _____		
Kundenadresse: _____		
<b>Wichtig</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitte bewahren Sie diese Garantiekunde auf. Es können keine Duplikate ausgestellt werden.</li> <li>• 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.</li> </ul>		
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 Garantiekunde vor, woraufhin Hioki das Produkt gemäß den unten beschriebenen Garantiebedingungen reparieren oder ersetzen wird.		
<b>Garantiebedingungen</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>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 JMM-Format angegeben) angesehen.</li> <li>2. Wenn das Produkt mit einem externen AC-Netzteil geliefert wird, gilt die Garantie für das externe Netzteil ein (1) Jahr ab dem Kaufdatum.</li> <li>3. Die Genauigkeit der Messwerte und anderer durch das Produkt erzeugter Daten wird wie in den Produktspezifikationen beschrieben garantiert.</li> <li>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.</li> <li>5. Die folgenden Fehlfunktionen und Probleme werden nicht von der Garantie abgedeckt und werden daher auch nicht kostenlos repariert oder ersetzt:             <ul style="list-style-type: none"> <li>-1. Fehlfunktionen oder Schäden an Verschleißteilen, Teilen mit vorgegebener Lebensdauer etc.</li> <li>-2. Fehlfunktionen oder Schäden an Steckverbindern, Kabeln, etc.</li> <li>-3. Durch Transport, Sturzschäden, Verlagerung oder sonstige Handhabung des Produkts nach dem Kauf verursachte Fehlfunktionen oder Schäden</li> <li>-4. Durch unsachgemäße Handhabung in einer Weise, die nicht den Bestimmungen der Betriebsanleitung oder den Kennzeichen auf dem Produkt entspricht, verursachte Fehlfunktionen oder Schäden</li> <li>-5. Durch Nichtausführen gesetzlicher oder in dieser Betriebsanleitung empfohlener Wartung oder Inspektionen verursachte Fehlfunktionen oder Schäden</li> <li>-6. Durch Feuer, Wind, Hochwasserschäden, Erdbeben, Blitzschlag, Störungen der Stromversorgung (einschließlich Spannung, Frequenz etc.), Krieg oder innere Unruhen, radioaktive Kontaminierung oder sonstige Ereignisse höherer Gewalt verursachte Fehlfunktionen oder Schäden</li> <li>-7. Schäden am Aussehen des Produkts (Schönheitsfehler, Verformung der Gehäuseform, Verblassen der Farbe etc.)</li> <li>-8. Sonstige Fehlfunktionen, für die Hioki als nicht verantwortlich gilt</li> </ul> </li> <li>6. Die Garantie gilt unter den folgenden Umständen als ungültig, woraufhin Leistungen von Hioki, wie Reparatur oder Kalibrierung, nicht möglich sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>-1. Wenn das Produkt von einer von Hioki nicht anerkannten Firma, Organisation oder Einzelperson repariert oder verändert wurde</li> <li>-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</li> </ul> </li> <li>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:             <ul style="list-style-type: none"> <li>-1. Durch die Verwendung des Produkts verursachte Sekundärschäden durch Messobjekte oder Komponenten</li> <li>-2. Durch die vom Produkt ermittelten Messergebnisse entstandene Schäden</li> <li>-3. Durch das Verbinden eines Geräts mit dem Produkt entstandene Schäden an einem anderen Gerät als dem Produkt (einschließlich über Netzwerkverbindungen)</li> </ul> </li> <li>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.</li> </ol>		
<b>HIOKI E. E. CORPORATION</b>		
<a href="http://www.hioki.com">http://www.hioki.com</a>		
		18-08 DE-3

# HIOKI

[www.hioki.com/](http://www.hioki.com/)



**Unsere  
regionalen  
Kontakt-  
informationen**

## **HIOKI E.E. CORPORATION**

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan

2402 DE

Bearbeitet und herausgegeben von Hioki E.E. Corporation

Gedruckt in Japan

- 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.

### **Nur Europa**

- Die EU-Konformitätserklärung kann von unserer Website heruntergeladen werden.
- Kontakt in Europa: HIOKI EUROPE GmbH

Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, Germany

[hioki@hioki.eu](mailto:hioki@hioki.eu)