

# HIOKI

## FT6380-50

Bedienungsanleitung

# ERDUNGSPRÜFZANGE CLAMP ON EARTH TESTER



DE

July 2021 Revised edition 1  
FT6380B985-01 (B981-02) 21-07H



\* 6 0 0 6 0 8 5 2 1 \*



# Inhalt

Einleitung .....	1
Prüfen des Packungsinhalts .....	2
Option (separat erhältlich) .....	3
Sicherheitsinformationen .....	4
Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb .....	8
<b>Kapitel 1    Übersicht</b>	<b>13</b>
<hr style="border: 1px solid blue;"/>	
1.1 Produktübersicht .....	13
1.2 Funktionen .....	14
1.3 Bedienelemente, Funktionen .....	16
■Bedientasten .....	18
■Anzeigeelemente .....	19
<b>Kapitel 2    Messung</b>	<b>21</b>
<hr style="border: 1px solid blue;"/>	
2.1 Messvorgang .....	21
2.2 Vorbereitung vor Messungen .....	22
■Anbringen der Schlaufe .....	22
■Einsetzen (oder Austauschen) der Batterie und des Drahtlosadapters .....	23
2.3 Inspektion vor dem Betrieb .....	26
■Verwenden der mitgelieferten Resistenz-Prüfschleife zur Inspektion des Instruments .....	27
2.4 Messvorgang .....	28
■Widerstandsmessung .....	29
■Strommessung .....	33
2.5 Nützliche Funktionen .....	37
■Datenhaltefunktion (Halten des Messwerts) .....	37
■Hintergrundbeleuchtung (Messungen in dunklen Umgebungen) .....	37
■Filterfunktion (Rauschen ausblenden) .....	38
■Alarmfunktion (Messwertauswertung und Signaltongabe) .....	39

■ Speicherfunktion (Speichern von Messdaten) .....	42
■ Drahtloskommunikationsfunktion (GENNECT Cross) .....	46
■ Excel®-Direkteingabefunktion (HID-Verbindung) .....	49
■ Funktionsmodus .....	51
2.6 Erweiterte Einstellungen und Funktionen .....	52
■ Aktivieren/Deaktivieren der Messbereichsanzeige-funktion .....	53
■ Aktivieren/Deaktivieren der automatischen Stromsparfunktion (APS) .....	54
■ Zurücksetzen des Instruments auf Werkseinstellungen (System-Reset) .....	55
<b>Kapitel 3 Spezifikationen</b>	<b>57</b>
<hr/>	
3.1 Allgemeine Spezifikationen .....	57
3.2 Eingangs-, Ausgangs- und Messungsspezifikationen .....	58
3.3 Funktionsspezifikationen .....	64
<b>Kapitel 4 Instandhaltung und Wartung</b>	<b>65</b>
<hr/>	
4.1 Reinigung .....	65
4.2 Fehlerbehebung .....	66
■ Inspektion und Reparatur .....	66
■ Vor dem Einsenden zur Reparatur .....	66
4.3 Fehler und Betriebsstatus .....	67

## Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für die FT6380-50 Erdungsprüfzange von Hioki entschieden haben. Bitte lesen Sie zunächst diese Bedienungsanleitung und bewahren Sie sie für spätere Bezugnahme griffbereit auf, um den maximalen Nutzen aus dem Instrument zu ziehen.

### Markenzeichen

- Microsoft Excel ist entweder ein eingetragenes Markenzeichen oder ein Markenzeichen von Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.
- Die Bluetooth<sup>®</sup> -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.

# Prüfen des Packungsinhalts

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

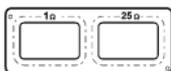
Überprüfen Sie, dass die folgenden Teile in der Packung enthalten sind.

- FT6380-50 Erdungsprüfzange



### Zubehör

- Resistenz-Prüfschleife (1  $\Omega$   $\pm$ 2%, 25  $\Omega$   $\pm$ 1%)
- Bedienungsanleitung (diese Anleitung)



- Tragetasche
- Alkali-Batterien LR6  $\times$  2
- Schlaufe
- Betriebsvorsichtsmaßnahmen (0990A907)



Für den Transport des Instruments verwenden Sie, wenn möglich, die ursprünglichen Verpackungsmaterialien.

Weitere Hinweise zum Transport finden Sie unter „Transport“ (S. 66).

## Option (separat erhältlich)

Die unten aufgelistete Option ist für das Instrument verfügbar. Zum Bestellen einer Option wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Hioki Händler oder Großhändler. Das optionale Zubehör kann geändert werden. Sie finden die neuesten Informationen auf Hiokis Website.

- Z3210 Drahtlosadapter



## 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.**

### Symbole an dem Gerät



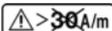
Weist auf erforderliche Vorsicht oder das Vorhandensein einer Gefahr hin. Weitere Informationen über Stellen, an denen dieses Symbol auf Instrumentenkomponenten erscheint, finden Sie im Abschnitt „Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb“ (S. 8), in den am Anfang der Bedienungsanleitung aufgelisteten Warnmeldungen und in dem mit dem Instrument mitgelieferten Dokument mit der Bezeichnung „Betriebsvorsichtsmaßnahmen“.



Kennzeichnet eine doppelt isolierte Vorrichtung.



Kennzeichnet AC (Wechselstrom).



Weist darauf hin, dass die Verwendung des Geräts in einem externen Magnetfeld mit mehr als 30 A/m verboten ist.



Weist darauf hin, dass das Instrument an einen spannungsführenden Stromkreis angeschlossen oder davon getrennt werden kann.



Weist darauf hin, ob die Stromversorgung ein- oder ausgeschaltet ist.

Die folgenden Symbole in dieser Bedienungsanleitung weisen auf die relative Bedeutung der Hinweise und Warnungen hin.

**GEFAHR**

Kennzeichnet eine unmittelbare Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellt, wenn sie nicht vermieden wird.

**WARNUNG**

Kennzeichnet eine potentielle Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellen könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

**VORSICHT**

Kennzeichnet eine potentielle Gefahrensituation, die ein leichtes bis mittleres Verletzungsrisiko für das Bedienpersonal darstellen könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

**WICHTIG**

Weist auf Informationen und Inhalte hin, die besonders wichtig in Bezug auf die Bedienung oder die Wartung des Instruments sind.

**HINWEIS**

Kennzeichnet die Möglichkeit von Schäden am Instrument.

## Symbol für verschiedene Normen



Kennzeichnet die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) in EU-Mitgliedsländern.



Weist darauf hin, dass das Produkt den erforderlichen Vorschriften der EU-Richtlinie entspricht.

## Andere Symbole



Kennzeichnet ein Verbot.

(S. #)

Kennzeichnet einen Verweis auf Referenzinformationen.

[ ]

In eckigen Klammern stehen auf dem Bildschirm angezeigte Informationen.

**Fn**  
(Buchstaben  
in Fettdruck)

In Fettdruck werden alphanumerische Zeichen dargestellt, die auf den Bedientasten zu finden sind.

Auf dem Bildschirm dieses Instruments werden die Zeichen wie folgt angezeigt.

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>

Bildschirmanzeigen, die von den obigen Aufführungen abweichen:

### Überschreitungsanzeige



Widerstandsmessung: Wenn der Anzeigewert 1600 Ω überschreitet.

Strommessung: Wenn der Anzeigewert 60,0 A überschreitet.

### Offen-Anzeige



Dieser Bildschirm wird angezeigt, wenn der Klemmsensor während der Verwendung der Widerstandsmessungsfunktion nicht vollständig geschlossen ist.

## Symbol für verschiedene Normen

Hioki drückt die Genauigkeit als Fehlergrenzwerte aus, die als Prozentsätze des Anzeigewerts angegeben werden.

Anzeige-  
wert  
(Angezeig-  
ter Wert)

Bezieht sich auf den angezeigten Wert des Messinstruments. Die Grenzwerte der Fehler bei den Anzeigewerten werden in Prozent des Anzeigewerts ausgedrückt (% des Anzeigewerts, % rdg).

## Messkategorien

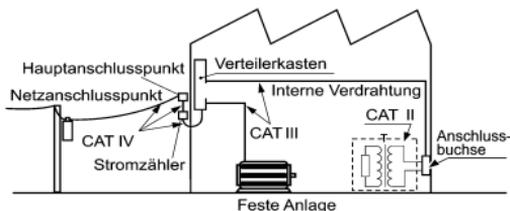
Dieses Instrument entspricht den Sicherheitsanforderungen der Kategorie CAT IV.

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

CAT II	Primärstromkreis von Geräten, die über ein Netzkabel mit einer Wechselstromsteckdose verbunden sind (Handwerkzeuge, Haushaltsgeräte usw.) CAT II deckt direkte Messungen an den Anschlussbuchsen des Primärstromkreises ab.
CAT III	Primärstromkreise von schweren Maschinen (festen Anlagen), die direkt mit dem Verteilerkasten verbunden sind, und Zuleitungen vom Verteilerkasten zu Anschlussbuchsen.
CAT IV	Der Stromkreis zwischen Netzanschlusspunkt und Hauptanschlusspunkt, zum Stromzähler und dem primären Überstromschutz (Verteilerkasten).

Ein Messinstrument in einer Umgebung zu verwenden, die einer höheren Kategorie zugeordnet ist als diejenige, für die das Instrument ausgelegt ist, könnte schwere Unfälle verursachen und ist sorgfältig zu vermeiden.

Das Verwenden eines Messinstruments ohne CAT-Einstufung bei Messungen von CAT II bis CAT IV könnte zu einem schweren Unfall führen und ist sorgfältig zu vermeiden.



## Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb

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

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

### Vorbereitende Prüfungen

Vor dem ersten Einsatz des Instruments sollten Sie es auf normale Funktionsfähigkeit prüfen, um sicherzustellen, dass keine Schäden während der Lagerung oder während des Transports aufgetreten sind. Wenn Sie eine Beschädigung bemerken, wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

### Installation des Instruments

Betriebstemperatur:  $-10^{\circ}\text{C}$  bis  $50^{\circ}\text{C}$

(Verwenden Sie unbedingt Batterien, die für die Umgebungsbedingungen geeignet sind, in denen Sie das Instrument verwenden.)

Luftfeuchtigkeit bei Betrieb: 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)

Vermeiden Sie die folgenden Orte, die einen Unfall verursachen oder dem Instrument einen Schaden zuführen können.



Direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt  
Hohen Temperaturen ausgesetzt



In Gegenwart von korrosiven oder explosiven Gasen



Wasser, Öl, andere Chemikalien oder Lösungsmittel  
Hoher Luftfeuchtigkeit oder Kondenswasser ausgesetzt



Starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt  
In der Nähe von elektromagnetischen Strahlern



Einem hohen Maß an Partikelstaub ausgesetzt



In der Nähe von elektromagnetischen Strahlern (z. B. Hochfrequenzinduktionsheizungen oder Induktionskochfelder)



Vibrationen ausgesetzt

## Handhabung des Instruments

### GEFÄHR

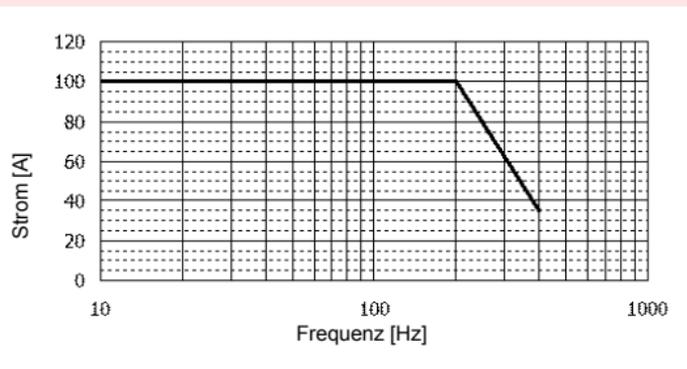
- Um Kurzschlüsse und potenziell lebensbedrohliche Gefahren zu vermeiden, schließen Sie die Klemme niemals an einen Stromkreis mit mehr als 600 V AC oder über nicht isolierte Leiter an.
- Die maximale Nennspannung zwischen Eingangsklemmen und der Masse ist 600 V AC. Das Messen von Spannungen, die in Bezug auf die Masse über diesem Wert liegen, könnte das Instrument beschädigen und zu Verletzungen führen.
- Um Stromschläge zu vermeiden, entfernen Sie nicht das Gehäuse des Instruments. Die Komponenten im Inneren des Instruments führen hohe Spannungen und können während des Betriebs hohe Temperaturen entwickeln.
- Achten Sie darauf, dass nach dem Öffnen des Klemmsensors kein Metallteil der Zange mit offen liegenden Metallteilen in Berührung kommt bzw. kein Kurzschluss zwischen zwei Leitungen entsteht. Nicht über nicht isolierten Leitern verwenden.

### WARNUNG

Um das Risiko eines elektrischen Schlags bei Messungen an stromführenden Leitungen zu vermeiden, ist angemessene Schutzausrüstung wie isolierende Gummihandschuhe, Stiefel und ein Schutzhelm zu tragen.

### VORSICHT

- Legen Sie keinen Strom an, der den zulässigen maximalen Eingangsstromwert übersteigt. Zuwiderhandeln kann Schäden am Instrument oder Verbrennungen verursachen. Der maximal zulässige Eingangsstrom ist 100 A AC durchgängig oder 200 A AC mit zwei Minuten bei 50 Hz/60 Hz. Weitere Informationen zu den Frequenz-Derating-Eigenschaften während durchgängiger Stromzufuhr finden Sie im nachfolgenden Diagramm:



- Um Schäden am Instrument zu vermeiden, schützen Sie es bei Transport und Handhabung vor Erschütterungen. Achten Sie besonders darauf, Erschütterungen durch Fallenlassen zu vermeiden.
- Achten Sie darauf, das Instrument nicht fallen zu lassen oder anderen mechanischen Erschütterungen auszusetzen, da dadurch die Berührungsflächen des Kerns beschädigt werden und die Messung beeinträchtigt werden könnte.
- Obwohl das Instrument Staub abweist, ist es nicht vollständig staub- und wasserfest. Um mögliche Beschädigungen zu vermeiden, verwenden Sie das Instrument nicht in staubigen oder feuchten Umgebungen.
- Positionieren Sie das Instrument nicht auf schiefen oder unebenen Oberflächen. Fallenlassen oder Umstoßen des Instruments kann zu Verletzungen oder zur Beschädigung des Instruments führen.

---

**⚠ VORSICHT**

- Der Schutzwert für das Gehäuse dieses Instruments (gemäß EN 60529) ist IP40\*. (Der Wert bezieht sich auf den Klemmsensor in geschlossener Position.)

\*: IP40

Dieser Wert kennzeichnet den Schutzgrad, den das Gehäuse des Instruments bei Verwendung in gefährlichen Umgebungen, gegen das Eindringen fester Fremdkörper und gegen das Eindringen von Wasser bietet.

- 4: Geschützt gegen das Eindringen in gefährliche Teile mit einem Draht mit Durchmesser ab 1,0 mm. Die Teile im Inneren des Gehäuses sind gegen das Eindringen fester Fremdkörper mit einem Durchmesser über 1,0 mm geschützt.
- 0: Die Teile im Inneren des Gehäuses sind nicht gegen die schädliche Wirkung des Wassers geschützt.

## **12** *Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb*

# Übersicht

# Kapitel 1

## 1.1 Produktübersicht

Mit der FT6380-50 Erdungsprüfzange kann der Erdungswiderstand einfach durch Anklemmen an mehrfach geerdete Erdungskabel gemessen werden. Dazu ist kein zusätzlicher Erdungsspieß erforderlich, und das Erdungskabel muss nicht vom Erdungsspieß getrennt werden.

Dieses Instrument bietet darüber hinaus Funktionen zum Messen von Wechselstrom und kann sowohl Leckstrom von mehreren mA als auch Belastungsstrom von bis zu 60 A messen.

## 1.2 Funktionen

### ◆ Kompakter, flacher Sensor

Dank des kompakten und flachen Sensors ist das Anklebmen an Erdungskabel ganz einfach. Durch das Design des Sensors wird der Messvorgang extrem beschleunigt, da Erdungskabel zum Anklebmen nicht mehr herausgezogen und nicht mehr am Erdungsspieß oder -kabel gesucht werden muss.

### ◆ Weiter Dynamikbereich

Mit seiner Auto-Bereichsfunktion kann das Instrument Erdungswiderstände im Bereich von  $0,02 \Omega$  bis  $1600 \Omega$  messen. Strommessungen von kleinen Leckströmen (maximale Auflösung  $10 \mu\text{A}$ ) bis zu Höchstwerten von  $60 \text{ A}$ .

### ◆ Rauschenprüfung (S. 31)

Dieses Instrument erkennt automatisch Rauschen, das sich auf die Messung des Erdungswiderstands auswirken kann, und zeigt [NOISE] an.

### ◆ Echte Effektivwertanzeige

Die Berechnung des echten Effektivwerts ermöglicht dem Instrument die präzise Messung der Störungswellenformstroms.

### ◆ Datenhaltefunktion (S. 37)

Über eine große und benutzerfreundliche Taste kann der Messwert gehalten werden. Während der Wert gehalten wird, wird dem Benutzer die Aktivität der Haltefunktion durch Aufleuchten der Taste angezeigt.

### ◆ Hintergrundbeleuchtung (S. 37)

Dank einer weißen LED-Leuchte sind die Anzeigewerte auch in dunklen Umgebungen deutlich sichtbar.

**◆ Automatische Stromsparfunktion (APS) (S. 54)**

Wenn Sie das Gerät versehentlich eingeschaltet lassen, verhindert die automatische Stromsparfunktion, dass die Batterieladung aufgebraucht wird.

**◆ Alarmfunktion (S. 39)**

Anhand eines eingestellten Grenzwertes kann das Instrument eine PASS/FAIL-Auswertung anstellen und Sie mittels Signalton über das Ergebnis informieren. Sie können für jeden Widerstand und Strom Grenzwerte nach Belieben einstellen und zwischen zwei Auswertungsbedingungen wählen: wenn der Messwert den Grenzwert überschreitet (Hoch) und wenn er unter den Grenzwert fällt (Niedrig).

**◆ Filterfunktion (S. 38)**

Die weit verbreitete Verwendung von Schalleistungsgeräten und Wechselrichtern führt zu Fällen, in denen die Oberschwingung die Leckstromwellenform überlagert. Durch die Filterfunktion kann das Instrument zwei Arten von Messungen durchführen: Leckstrom als Folge einer verschlechterten Isolation und Leckstrom einschließlich Oberschwingung.

**◆ Interner Speicher (S. 42)**

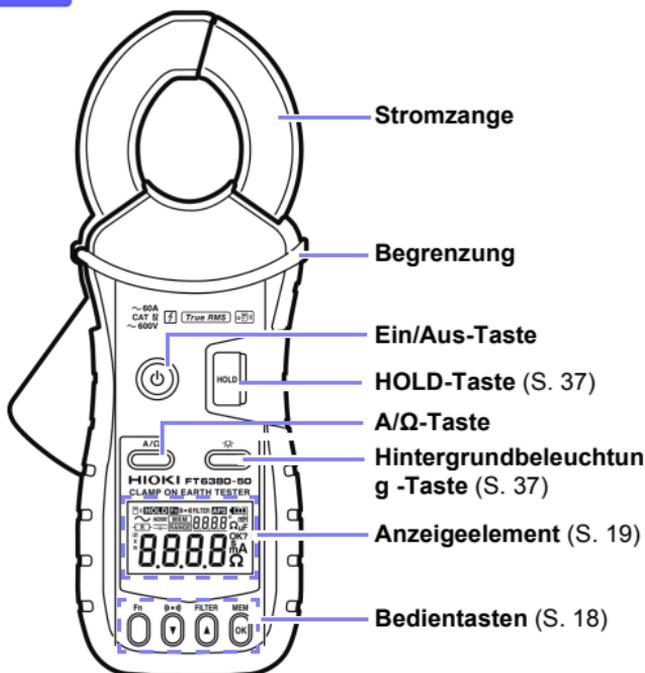
Im internen Speicher des Instruments können bis zu 2000 Messwerte gespeichert werden.

**◆ Automatische Messberichte mit Ihrem Gerät für Mobilkommunikation (S. 46)**

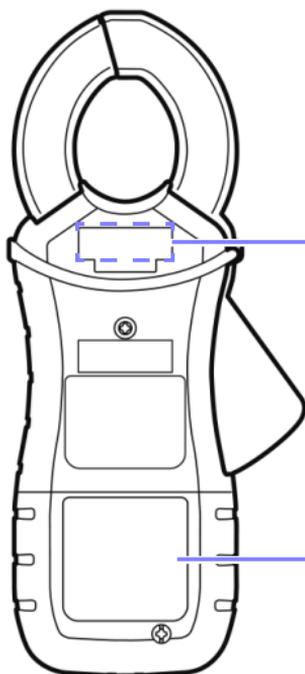
Mit der Drahtloskommunikationsfunktion können Sie mit Ihrem Gerät für Mobilkommunikation ganz einfach Messberichte vor Ort erstellen.

## 1.3 Bedienelemente, Funktionen

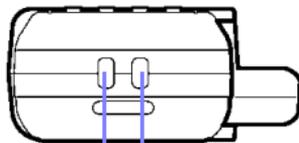
### Vorderseite



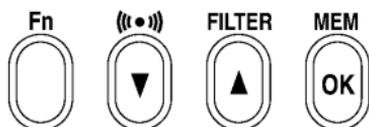
<b>Ein/Aus-Taste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltet das Instrument ein und aus.</li> <li>• Um die automatische Stromsparfunktion vorübergehend zu unterbrechen, halten Sie die <b>HOLD</b>-Taste gedrückt und drücken Sie gleichzeitig die Ein/Aus-Taste.</li> </ul>
<b>HOLD-Taste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speichert den angezeigten Messwert zwischen oder hebt den Speicherstatus auf.</li> <li>• Um die automatische Stromsparfunktion zu beenden, halten Sie die <b>HOLD</b>-Taste gedrückt und drücken Sie gleichzeitig die Ein/Aus-Taste.</li> </ul>
<b>Hintergrundbeleuchtung -Taste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellt die Hintergrundbeleuchtung ein und aus.</li> </ul>
<b>A/Ω-Taste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselt zwischen Widerstandsmessmodus und Strommessmodus.</li> </ul>

**Zurück****Seriennummer**

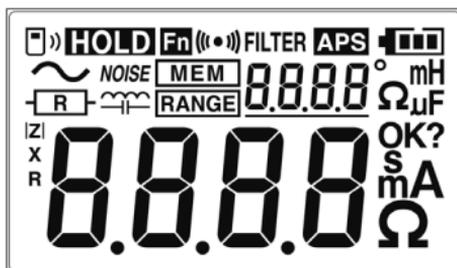
Die Seriennummer besteht aus neun Stellen. Die ersten beiden Stellen geben das Herstellungsjahr an, während die letzten beiden Stellen den Herstellungsmonat angeben. Entfernen Sie diesen Aufkleber nicht, da die Nummer wichtig ist.

**Batterieabdeckung**  
(S. 23)**Unterseite****Schlaufenhalterung**  
(S. 22)

## Bedientasten



Taste	Beschreibung
	Wechselt in den Funktionsmodus, in dem Einstellungen vorgenommen werden können. Durch erneutes Drücken dieser Taste kehren Sie in den Widerstands- oder Strommessmodus zurück. (S. 51)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiviert die Alarmfunktion. (S. 39)</li> <li>• Wenn die Alarmfunktion aktiviert ist, wird ein Signalton ausgegeben, wenn bei der Messung ein voreingestellter Grenzwert über- oder unterschritten wurde.</li> <li>• Die Grenzwerte für die Alarmfunktion können im Funktionsmodus eingestellt werden. (S. 41)</li> </ul> <p>*Im Funktionsmodus dient diese Taste als ▼-Taste zur Auswahl von Einstellungselementen und -werten.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Drücken dieser Taste während der Verwendung der Strommessfunktion kann der Tiefpassfilter unnötige Oberschwingungen ausblenden. (S. 38)</li> <li>• Durch Drücken dieser Taste während der Widerstandsmessfunktion wird die Durchschnittsfunktion aktiviert, die stabilere Messwerte ermöglicht. (S. 38)</li> </ul> <p>*Im Funktionsmodus dient diese Taste als ▲-Taste zur Auswahl von Einstellungselementen und -werten.</p>
	<p>Speichert Messdaten im internen Speicher des Instruments. (S. 42)</p> <p>*Im Funktionsmodus dient diese Taste als OK-Taste zur Bestätigung von Einstellungselementen und -werten.</p>

**Anzeigeelemente**

<b>HOLD</b>	Leuchtet auf, wenn Daten zwischengespeichert werden. (S. 37)
<b>Fn</b>	Leuchtet im Funktionsmodus auf. (S. 51) Blinkt im Unterfunktionsmodus. (S. 52)
<b>((•))</b>	Leuchtet auf, wenn die Alarmfunktion eingeschaltet ist. (S. 39)
<b>FILTER</b>	Leuchtet auf, wenn die Filterfunktion eingeschaltet ist. (S. 38)
<b>☎</b>	Leuchtet auf, wenn die Drahtloskommunikationsfunktion eingeschaltet ist. Blinkt während des Sendens und Empfangens von Daten. (S. 46)
<b>APS</b>	Leuchtet auf, wenn die automatische Stromsparfunktion eingeschaltet ist. (S. 54)
<b>🔋</b>	Zeigt die verbleibende Batterieladung an. (S. 23)
<b>~</b>	Leuchtet im Wechselstrommessmodus auf. (S. 33)
<b>-R-</b>	Leuchtet im Widerstandsmessmodus auf. (S. 29)
<b>NOISE</b>	Leuchtet im Widerstandsmessmodus auf, wenn ein Strom erkannt wird, der sich auf den Messwert auswirken kann. (S. 31)

	<p>Leuchtet im Widerstandsmessmodus auf, wenn die gemessene Erdschleife eine Reaktanz- oder eine Kapazitätskomponente (<math>\pm 45^\circ</math> oder höher) aufweist. (Wenn das [  ]-Symbol aufgrund eines niedrigen Widerstandsmesswerts aufleuchtet, zeigt der Anzeigewert wahrscheinlich einen Kurzschluss in der Messschleife und nicht den normalen Erdungswiderstand an. Wenn das [  ]-Symbol aufleuchtet, ist die Schleife möglicherweise unterbrochen. In diesem Fall weist das Symbol darauf hin, dass die Leitungen nach Kapazität gekoppelt sind.) (S. 32)</p>
<p><b>MEM</b></p>	<p>Leuchtet auf, während Vorgänge im internen Speicher ausgeführt werden. (S. 42) Rechts neben diesem Symbol wird die Anzahl an Messdatenpunkten angezeigt.</p>
<p><b>RANGE</b></p>	<p>Leuchtet auf, wenn die Messbereichsanzeigefunktion eingeschaltet ist. Rechts neben diesem Symbol wird der Messbereich angezeigt.</p>

# Messung

# Kapitel 2

## 2.1 Messvorgang

**1**

### Vorbereitungen vor Messungen

- Inspektion vor dem Betrieb (S. 26)
- Verwenden der mitgelieferten Resistenz-Prüfschleife zur Inspektion des Instruments (S. 27)

**2**

### Messung

- Widerstandsmessung (S. 29)
- Strommessung (S. 33)

**3**

### Ende der Messung

- Instrument vom Messobjekt entfernen.
- Instrument ausschalten.

## 2.2 Vorbereitung vor Messungen

### Nach dem Kauf des Instruments

Führen Sie die folgenden Schritte aus, bevor Sie mit dem Instrument Messungen durchführen.

### Anbringen der Schlaufe

---

#### VORSICHT

Bringen Sie beide Enden der Schlaufe sicher am Instrument an. Wenn die Schlaufe nicht sicher angebracht wird, kann das Instrument beim Tragen herunterfallen und beschädigt werden.

---

Befestigen Sie die Schlaufe wie nachfolgend abgebildet an der Befestigungsöse.



## Einsetzen (oder Austauschen) der Batterie und des Drahtlosadapters

Vor dem ersten Einsatz des Instruments legen Sie 2 Alkalibatterien LR6 ein.(S. 25) Überprüfen Sie vor der Messung, dass die verbleibende Batterielebensdauer ausreicht. Wenn die Batterielebensdauer nicht ausreicht, tauschen Sie die Batterien aus.

### Batterie ladungsanzeige

Dieses Symbol wird in der oberen rechten Ecke angezeigt.?

	Nachdem neue Alkali-Batterien eingesetzt wurden
	Wenn noch 2/3 der Batterie ladung verbleibt
	Wenn noch 1/3 der Batterie ladung verbleibt
	Keine verbleibende Batterie ladung. Neue Batterien einlegen.

Wenn der Z3210 Drahtlosadapter (Option) installiert ist, kann die Drahtloskommunikationsfunktion verwendet werden.(S. 46)

### **WARNUNG**

- **Um Stromschläge zu vermeiden, trennen Sie die Klemme von dem Messobjekt, bevor Sie die Batterieabdeckung abnehmen.**
- **Nach dem Austauschen der Batterien oder nach dem Einsetzen oder Entfernen des Z3210 setzen Sie vor dem Gebrauch die Batterieabdeckung ein und ziehen Sie die Schrauben fest.**
- **Die Batterie kann explodieren, wenn sie falsch gehandhabt wird. Nicht kurzschließen, aufladen, zerlegen oder ins Feuer werfen.**
- **Batterie gemäß den lokal gültigen Vorschriften handhaben und entsorgen.**
- **Um Schäden am Instrument oder Stromschlag zu vermeiden, verwenden Sie nur die ursprünglich installierten Schrauben zur Befestigung der Batterieabdeckung. Falls Sie eine Schraube verloren haben oder feststellen, dass eine Schraube beschädigt ist, wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.**

### VORSICHT

- Keine neuen und alten Batterien oder verschiedene Batterietypen gemeinsam verwenden. Beim Einsetzen auch auf die Polung der Batterien achten. Es könnte sonst zu Leistungsverlusten oder Schäden durch austretende Batterieflüssigkeit kommen.
- Um Korrosion durch auslaufende Batterieflüssigkeit zu vermeiden, Batterien aus dem Instrument entfernen, wenn dieses über einen längeren Zeitraum gelagert werden soll.
- Schließen Sie den Z3210 an oder trennen Sie ihn ab, nachdem Sie ein metallisches Teil, wie z. B. einen Türknauf, berührt haben, um statische Elektrizität von Ihrem Körper abzuleiten. Andernfalls könnte der Z3210 durch statische Elektrizität beschädigt werden.

### HINWEIS

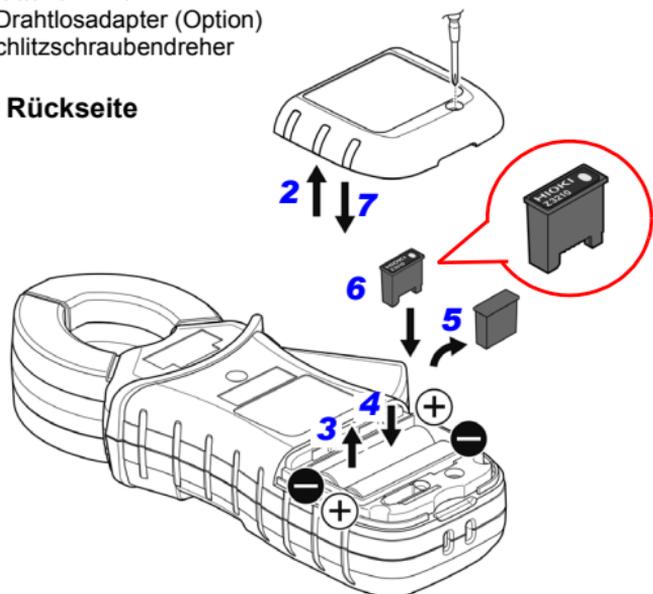
- Das -Symbol leuchtet auf, wenn die Batterieladung nahezu aufgebraucht ist. Tauschen Sie die Batterien möglichst bald aus.
- Achten Sie darauf, das Instrument auszuschalten, bevor Sie die Batterien austauschen.
- Schalten Sie das Instrument nach der Verwendung immer aus.
- Wenn die Batterie völlig leer ist, wird [bAtt → P.oFF] angezeigt und das Instrument wird automatisch ausgeschaltet.

**Einsetzen (Austauschen) der Batterien und des Drahtlosadapters**

Beginnen Sie mit dem folgenden Verfahren, nachdem Sie die Sicherheitshinweise gelesen haben. (S. 23)

**Folgendes vorbereiten.**

- Alkali-Batterien LR6 × 2
- Z3210 Drahtlosadapter (Option)
- Kreuzschlitzschraubendreher

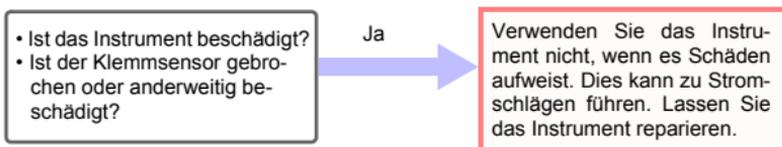
**Rückseite**

- 1.** Trennen Sie das Instrument von dem Messobjekt und schalten Sie die Stromversorgung aus.
- 2.** Lösen Sie die Schrauben und entfernen Sie die Batterieabdeckung.
- 3.** Entnehmen Sie die alten Batterien (beim Austauschen der Batterien).
- 4.** Setzen Sie neue Batterien ein und achten Sie darauf, dass sie richtig ausgerichtet sind.
- 5.** Entfernen Sie beim Installieren des Drahtlosadapters die Schutzkappe.
- 6.** Setzen Sie den Drahtlosadapter vollständig ein und prüfen Sie dabei sorgfältig die Ausrichtung.
- 7.** Setzen Sie die Batterieabdeckung ein und ziehen Sie die Schrauben fest.

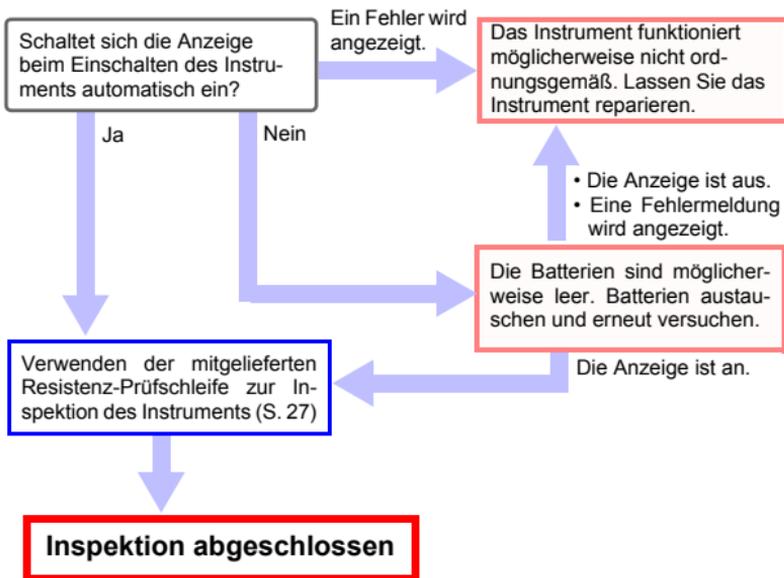
## 2.3 Inspektion vor dem Betrieb

Vor dem ersten Einsatz des Instruments sollten Sie es auf normale Funktionsfähigkeit prüfen, um sicherzustellen, dass keine Schäden während der Lagerung oder während des Transports aufgetreten sind. Wenn Sie eine Beschädigung bemerken, wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

### 1. Inspektion des Instruments



### 2. Inspektion des Instruments nach dem Einschalten

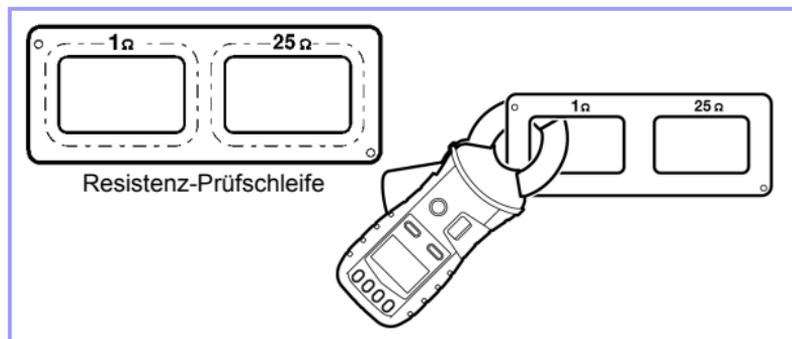


## Verwenden der mitgelieferten Resistenz-Prüf- schleife zur Inspektion des Instruments

Vor dem Einschalten des Instruments unbedingt die Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb (S. 8) lesen.

### Inspektion des Instruments mit der Resistenz-Prüf- schleife

Überprüfen Sie, dass sich keine Fremdkörper zwischen den Spitzen des Klemmsensors befinden und dass sich der Sensor problemlos schließen und öffnen lässt. Ist dies der Fall, klemmen Sie die mitgelieferte Resistenz-Prüf-  
schleife an und überprüfen Sie, dass das Instrument ordnungsgemäß funktioniert. Überprüfen Sie, dass für jede Schleife ein Wert innerhalb des zulässigen Bereichs angezeigt wird.



Prüfwiderstand	Zulässiger Bereich
1 $\Omega$	0,95 $\Omega$ bis 1,05 $\Omega$
25 $\Omega$	24,3 $\Omega$ bis 25,7 $\Omega$

- HINWEIS**
- Wenn das Instrument einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs anzeigt, muss es repariert werden. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.
  - Die Resistenz-Prüf-  
schleife kann nicht zur Kalibrierung des Instruments verwendet werden. Um Ihr Instrument kalibrieren zu lassen, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

## 2.4 Messvorgang

### ⚠ GEFAHR

- Um Stromschläge zu vermeiden, berühren Sie während des Gebrauchs nicht den Teil hinter der Begrenzung.
- Achten Sie darauf, dass nach dem Öffnen des Klemmsensors kein Metallteil der Zange mit offen liegenden Metallteilen in Berührung kommt bzw. kein Kurzschluss zwischen zwei Leitungen entsteht. Nicht über nicht isolierten Leitern verwenden.
- Der maximal zulässige Eingangsstrom ist 100 A AC durchgängig oder 200 A AC für zwei Minuten (50 Hz/60 Hz). Der Eingangsstrom darf diese Werte nicht überschreiten, da dies zu Schäden am Instrument oder zu Verletzungen führen kann.



### HINWEIS

- Die Spitzen des Klemmsensors sind so gefertigt, sodass sie hohe Präzision bieten. Gehen Sie bei der Handhabung der Klemme vorsichtig vor, um sie keinen übermäßigen Vibrationen, mechanischen Erschütterungen oder Kräften auszusetzen.
- Wenn sich Fremdkörper zwischen den Spitzen des Klemmsensors festsetzen, versuchen Sie nicht, den Sensor mit Gewalt zu öffnen. Entfernen Sie die Fremdkörper stattdessen mit einer weichen Bürste oder einem ähnlichen Utensil. Präzise Messungen sind nicht möglich, während sich Fremdkörper zwischen den Spitzen des Klemmsensors befinden oder wenn der Klemmsensor verformt ist. Wenn die Spitzen des Klemmsensors verformt sind, lassen Sie das Instrument von Ihrem autorisierten Hioki Händler oder Großhändler inspizieren und kalibrieren.

## Widerstandsmessung

### Grundlagen der Messung

Dieses Instrument wurde zur Messung des Erdungswiderstands an mehreren Erdungspunkten entwickelt (s. Abbildung unten). (\*Für Anwendungen zur Messung des Erdungswiderstands an einem einzelnen Erdungspunkt verwenden Sie den FT6031-50 Erdungstester oder den Analogen Erdungstester FT3151 von Hioki)

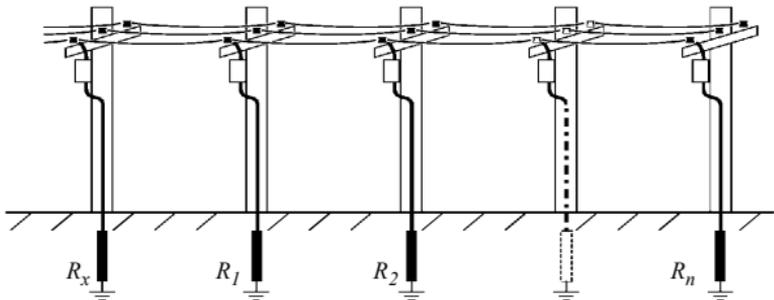
Wenn der Erdungswiderstand des Messobjekts  $R_x$  ist und die Erdungswiderstandswerte weiterer Erdungspunkte  $R_1, R_2, \dots, R_n$  sind, dann wird der vom Instrument gemessene Widerstandswert wie folgt berechnet:

$$R_m = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

Wenn  $n$  ausreichend hoch und  $R_i$  ausreichend niedrig ist, dann können

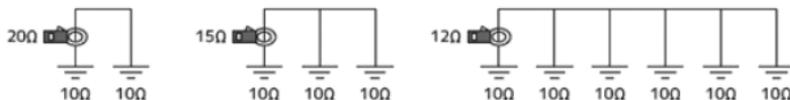
$R_x \ll \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$  und der zweite Ausdruck ignoriert werden, sodass der

Wert von  $R_x$  gemessen werden kann.



### Beispiel mit tatsächlichen Messwerten

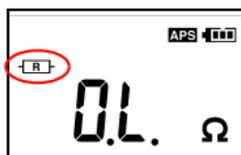
Das folgende Beispiel basiert auf tatsächlichen Messwerten. Je mehr Erdungselektroden die mehrfach geerdete Einrichtung aufweist, desto höher ist die Genauigkeit der Messwerte. Alternativ können auch mit wenigen Erdungselektroden präzise Werte erreicht werden, wenn nur eine Erdungselektrode einen niedrigen Wert (z. B.  $1\ \Omega$ ) aufweist. Da die meisten mehrfach geerdeten Systeme eine große Anzahl an Erdungselektroden aufweisen, tritt dieser Fall nicht häufig ein.



### Messmethode

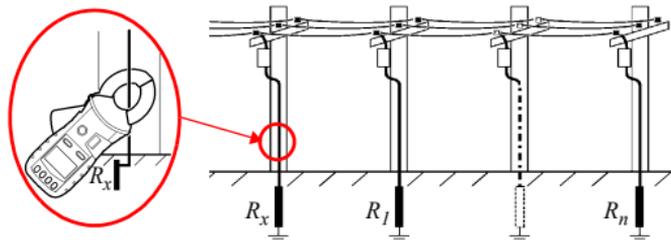
#### 1. Wählen Sie den Widerstandsmessmodus.

Wählen Sie den Widerstandsmessmodus mit der **A/Ω**-Taste aus.



#### 2. Bringen Sie die Klemme am zu messenden Erdungskabel an.

Der Widerstandswert wird angezeigt.



**HINWEIS**

- Messen Sie denselben Erdungspunkt nicht mit mehreren Erdungsprüfzangen gleichzeitig. Die Instrumente beeinträchtigen sich gegenseitig, sodass keine präzise Messung möglich ist.

- **Überprüfen Sie, dass das [NOISE]-Symbol nicht leuchtet.**

Wenn der Stromfluss im Erdungskabel hoch ist (ca. 2,5 A oder höher mit einer gewerblichen Frequenz von 50 Hz/60 Hz, ca. 100 mA oder höher mit einer Oberschwingung von 1 kHz), dann wirkt sich der Strom auf die Messwerte aus, sodass die Messung des Widerstands nicht möglich ist. Überprüfen Sie den Strom im Erdungskabel.

\* Der Stromfluss, bei dem das [NOISE]-Symbol aufleuchtet, hängt von einzelnen Unterschieden sowie von der Frequenz ab. Je näher an der eingehenden Signalfrequenz, desto niedriger der Störstrom, der den Betrieb beeinträchtigt.

- **Offen-Anzeige**

Auf der Anzeige wird [OPeN] angezeigt, wenn die Klemme nicht vollständig geschlossen ist. Schließen Sie den Klemmsensor vollständig und wiederholen Sie die Messung.

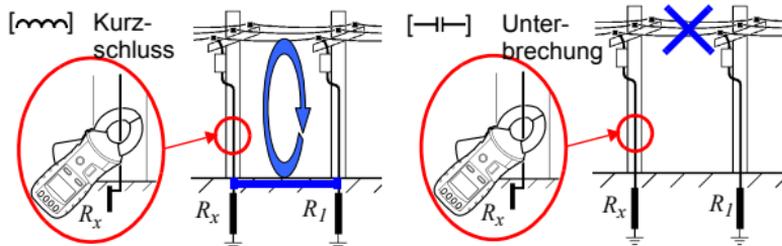
\* Wenn der Stromwert im Erdungskabel sehr hoch ist oder ein überlagerter Gleichstrom vorliegt, wird möglicherweise [OPeN] angezeigt, auch wenn der Klemmsensor vollständig geschlossen ist. Dies ist keine Fehlfunktion. Überprüfen Sie den Strom im Erdungskabel mit dem Strommessmodus des Instruments oder einem anderen Instrument, das Gleichstrom messen kann, wie einem Zangenstrommesser.

**HINWEIS • Induktorsymbol**

Wenn das [∞]-Symbol während der Messung neben dem Widerstandssymbol aufleuchtet, liegt möglicherweise ein Kurzschluss im Erdungskabel vor. Es wird empfohlen sicherzustellen, dass im zu messenden Erdungspunkt keine Kurzschlüsse vorliegen.

**• Kapazitätssymbol**

Wenn das [—|—]-Symbol während der Messung neben dem Widerstandssymbol aufleuchtet, liegt möglicherweise eine Unterbrechung im Erdungskabel vor. Es wird empfohlen sicherzustellen, dass im zu messenden Erdungspunkt keine Leitungsunterbrechungen vorliegen.



## Strommessung

### Grundlagen der Messung

Das Instrument ist auf dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion aufgebaut. Das Magnetfeld, das dem Strom entspricht, der durch den zu messenden Leiter fließt, wird von einem Stromwandler erfasst, der aus einem Magnetkern und einer Spule besteht. Der Stromwandler erzeugt den dem Magnetfeld entsprechenden Strom. Der Erfassungswiderstand wandelt diesen Strom in die Spannung um, um den Wert des durch den Leiter fließenden Stroms zu berechnen.

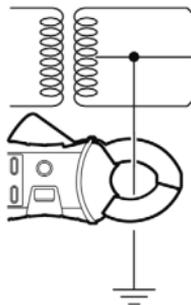
### Messmethode

1. Wählen Sie den Strommessmodus mit der **A/Ω**-Taste aus.



2. Positionieren Sie den Leiter in der Mitte des Klemmsensors.

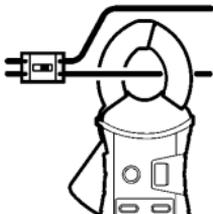
Zur präzisen Ausführung der Messung platzieren Sie den Leiter so, dass er im rechten Winkel durch die Mitte des Klemmsensors verläuft.



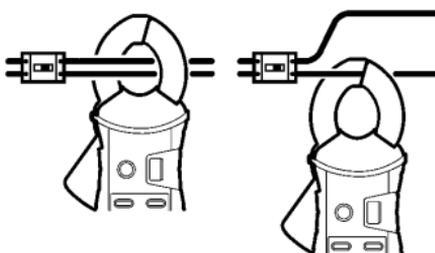
Der Stromeffektivwert wird angezeigt.



OK



NG



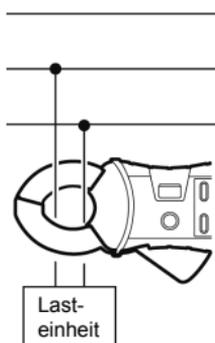
#### HINWEIS

- Klemmen Sie das Instrument immer nur um einen Leiter herum. Das Klemmen des Instruments um zwei oder mehrere gebündelte Leiter herum verhindert, dass das Instrument Strom misst, unabhängig davon, ob das Messobjekt ein ein- oder dreiphasiger Stromkreis ist.
- Die Frequenz spezieller Wellenformen, wie die der Sekundärseite eines Wechselrichters, wird möglicherweise nicht korrekt angezeigt.
- Je nach Größe und Frequenz des Eingangsstroms, kann man möglicherweise von den Klemmbanken ausgehende Resonanzen hören. Dies wirkt sich nicht auf die Messung aus.
- Legen Sie keinen Strom an, der den zulässigen maximalen Eingangsstromwert für den verwendeten Strombereich übersteigt.
- Die angezeigten Werte können aufgrund des Induktionspotentials häufig schwanken, auch wenn keine Spannung anliegt. Dabei handelt es sich jedoch nicht um eine Fehlfunktion.

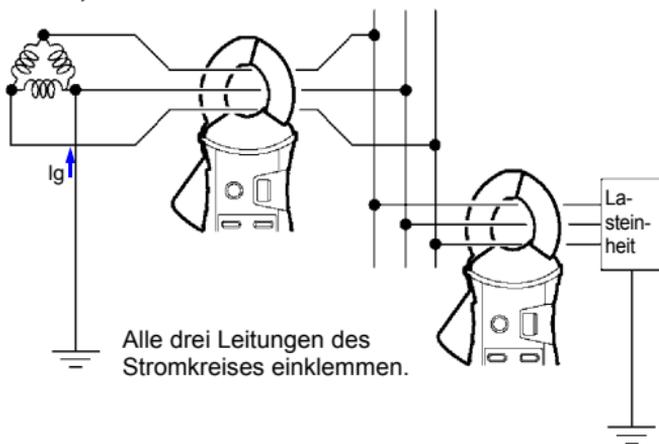
## Messung von Nullphasenstrom

Zur Messung von Nullphasenstrom klemmen Sie alle Stromkreise auf einmal ein.

### Einphasen-, 2-Leiter-Stromkreise



### 3-Phasen-, 3-Leiter-Stromkreise

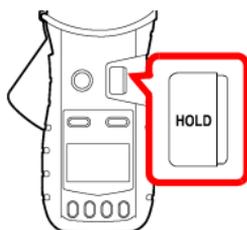


- HINWEIS** Führen Sie keinen Strom zu, der den maximalen durchgängigen Eingangsstrom des Strombereichs übersteigt.
- In den folgenden Fällen ist die Messung möglicherweise nicht präzise.
    - (1) Wenn Strom mit hohen Werten (ca. 100 A) durch eine Stromleitung in der Nähe fließt
    - (2) Beachten Sie, dass beim Öffnen bzw. Schließen des Klemmsensors und beim Ändern des Strombereichs ein zweistelliger Ampere-Wert angezeigt wird. Dies ist keine Fehlfunktion. Es kann etwas dauern, bis die Anzeige auf Null zurückgesetzt wird. Das Messergebnis wird jedoch nicht beeinträchtigt, wenn die Messung gestartet wird, bevor die Anzeige auf Null zurückkehrt.
  - Wenn unter den folgenden Bedingungen Messungen durchgeführt werden, aktivieren Sie die „Filterfunktion (Rauschen ausblenden) (S. 38)“.
    - (1) Wenn aufgrund von Rauschen bedeutungslose Daten angezeigt werden.
    - (2) Wenn mit dem Instrument bestimmte Wellenformen gemessen werden, wie die der Sekundärseite eines Wechselrichters.
  - In den folgenden Fällen kann das Instrument möglicherweise keine Messungen durchführen.
    - (1) Bei der Nutzung von Eingangsstrom, der einem Zehntel des gesamten Strombereichs entspricht
    - (2) Bei der Messung von Hochfrequenzen mit aktivierter Filterfunktion

## 2.5 Nützliche Funktionen

### Datenhaltefunktion (Halten des Messwerts)

Diese Funktion hält den Messwert und zeigt diesen weiterhin an. Drücken Sie die **HOLD**-Taste. Das [**HOLD**]-Symbol wird angezeigt und der Messwert wird gehalten. Die **HOLD**-Taste leuchtet auf. Um den Haltemodus zu beenden, drücken Sie die **HOLD**-Taste erneut. Das [**HOLD**]-Symbol erlischt und die **HOLD**-Taste wird ausgeschaltet.



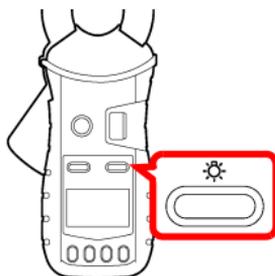
### Hintergrundbeleuchtung (Messungen in dunklen Umgebungen)

Dank dieser Funktion ist die Anzeige in dunklen Umgebungen besser lesbar.

Drücken Sie die Hintergrundbeleuchtung -Taste (☀️). Die Hintergrundbeleuchtung wird eingeschaltet.

Die Hintergrundbeleuchtung erlischt automatisch, wenn das Instrument zwei Minuten lang nicht bedient wurde.

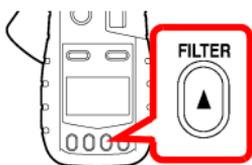
Um die Hintergrundbeleuchtung auszuschalten, drücken Sie die Hintergrundbeleuchtung -Taste (☀️) erneut. Die Hintergrundbeleuchtung erlischt.



## Filterfunktion (Rauschen ausblenden)

Dank dieser Funktion können unerwünschte Frequenzkomponenten wie Hochfrequenzrauschen ausgeblendet werden.

Drücken Sie die **FILTER**-Taste. Das **[FILTER]**-Symbol wird angezeigt. Um den Filter zu beenden, drücken Sie die **FILTER**-Taste erneut. Das **[FILTER]**-Symbol erlischt.



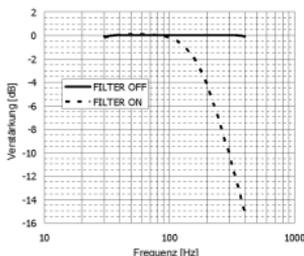
### ◆ Während der Widerstandsmessung

Durch die Verwendung der Filterfunktion, wenn die Messwerte bei der Widerstandsmessung stark schwanken, stabilisieren sich die Messwerte.

\*Beachten Sie, dass das Rauschen nicht ausgeblendet werden kann, wenn das **[NOISE]**-Symbol leuchtet.

### ◆ Während der Strommessung

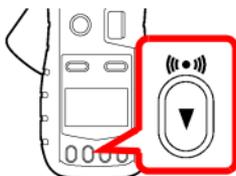
Bei der Filterfunktion wird ein Tiefpassfilter aktiviert, das die Oberschwingung aus dem Messwert eliminiert. Die weit verbreitete Verwendung von Schaltleistungsgeräten und Wechselrichtern führt zu Fällen, in denen die Oberschwingung die Stromwellenform überlagert. In solchen Fällen ist die Filterfunktion nützlich. Beim Abbrechen der Filterfunktion wird der Tiefpassfilter deaktiviert, sodass der Strom einschließlich Oberschwingung gemessen werden kann.



## Alarmfunktion (Messwertauswertung und Signaltoneausgabe)

Durch Drücken der **(((••)))**-Taste kann unter Verwendung der zuvor eingestellten Grenzwerte ein Signalton ausgegeben werden. Ein hoher Signalton weist auf einen Überschreitungsalarm hin, ein tiefer Alarmton weist auf einen Unterschreitungsalarm hin.

Die Grenzwerte und weitere Einstellungen sind vorab vorzunehmen. Um die Alarmfunktion zu beenden, drücken Sie die **(((••)))**-Taste erneut.



### 1. Konfigurieren der Alarmeinstellungen

Wechseln Sie durch Drücken der **Fn**-Taste in den Funktionsmodus. Wählen Sie mit den Tasten **▼** und **▲** die Alarmeinstellungsanzeige für die Widerstands- oder Strommessung aus, und drücken Sie die **OK**-Taste.

**\*Weitere Informationen zum Funktionsmodus finden Sie unter (S. 51).**



Alarmeinstellungsbildschirm für Widerstandsmessung



Alarmeinstellungsbildschirm für Strommessung

## 2. Einstellen des Alarmtyps (Hi/Lo)

Wählen Sie mit den Tasten ▼ und ▲ den Alarmtyp (Hi/Lo) aus, und drücken Sie die **OK**-Taste. Die nächste Grenzwerteinstellung beginnt zu blinken.



Hi: Der Alarm ertönt, wenn der Messwert den eingestellten Grenzwert überschreitet.



Lo: Der Alarm ertönt, wenn der Messwert den eingestellten Grenzwert unterschreitet.

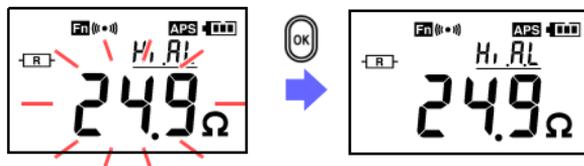
\*Die Hi/Lo-Einstellung wird gespeichert, sobald die nächste Einstellung konfiguriert wurde. Wenn Sie die **Fn**-Taste drücken, nachdem Sie die Hi/Lo-Einstellung konfiguriert haben, aber bevor der Grenzwert gespeichert wurde, wird die Konfiguration abgebrochen. Eventuelle an der Hi/Lo-Einstellung vorgenommene Änderungen werden nicht gespeichert.

**3. Einstellen des Grenzwertes.**

Nach der Konfiguration der Hi/Lo-Einstellung stellen Sie den Grenzwert ein.

Stellen Sie mit den Tasten ▼ und ▲ den Grenzwert ein, und drücken Sie die OK-Taste.

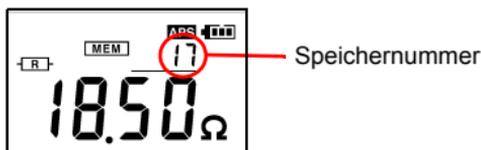
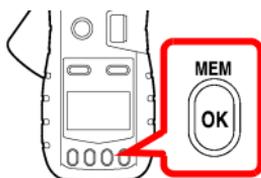
Um schneller durch die Grenzwerte zu scrollen, halten Sie die Tasten ▼ und ▲ gedrückt.



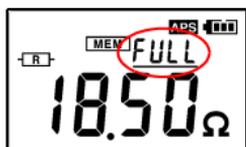
Nach Abschluss der Einstellungen wechselt die Anzeige auf den Alarmeinstellungsbildschirm. Um in den Widerstands- oder Strommessmodus zurückzukehren, drücken Sie erneut die Fn-Taste oder die A/Ω-Taste.

## Speicherfunktion (Speichern von Messdaten)

Drücken Sie entweder im Widerstandsmessmodus oder Strommessmodus die **MEM**-Taste. Das Instrument piept dreimal und der angezeigte Messwert wird zusammen mit der Speichernummer (1 bis 2000) im internen Speicher des Instruments abgelegt.



Wenn die Anzahl der im Speicher des Instruments gespeicherten Werte 2000 erreicht, wird „FULL“ angezeigt, und es können keine weiteren Werte gespeichert werden. Löschen Sie unnötige Werte, um Speicherplatz frei zu machen.



\* Gespeichert werden Messwert, Filterverwendung und die [  → ]- und [ *NOISE* ]-Symbole.

## ◆ Laden eines Wertes aus dem internen Speicher des Instruments

1. Wechseln Sie durch Drücken der **Fn**-Taste in den Funktionsmodus.  
\* **Weitere Informationen zum Funktionsmodus finden Sie unter (S. 51).**
2. Wählen Sie mit den Tasten ▼ und ▲ den Speicher-Auslesebildschirm aus, und drücken Sie die **OK**-Taste.



3. Mit den Tasten ▼ und ▲ springen Sie eine Speicher-  
nummer nach oben oder nach unten, um die Speicher-  
nummer des gewünschten Messwertes auszuwählen,  
der geladen werden soll.  
Um schneller durch die Speichernummern zu scrollen,  
halten Sie die Tasten ▼ und ▲ gedrückt.



Zum Verlassen des Bildschirms „Read Memory“ drücken Sie die **Fn**-Taste oder die **OK**-Taste.

- \* Um in den Widerstands- oder Strommessmodus zurückzukehren, drücken Sie erneut die **Fn**-Taste oder die **A/Ω**-Taste.

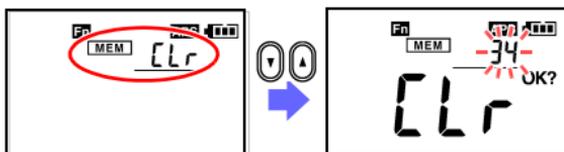
## ◆ Löschen gespeicherter Daten

Sie können entweder den zuletzt gespeicherten Datenpunkt (1 Wert) oder alle gespeicherten Datenpunkte löschen.

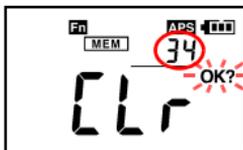
1. Wechseln Sie durch Drücken der **Fn**-Taste in den Funktionsmodus.

\* Weitere Informationen zum Funktionsmodus finden Sie unter (S. 51).

2. Wählen Sie mit den Tasten **▼** und **▲** den Bildschirm „Clear Memory“ aus, und drücken Sie die **OK**-Taste. Es wird [CLr] angezeigt.



3. Wählen Sie mit den Tasten **▼** und **▲** entweder den zuletzt gespeicherten Datenpunkt oder alle Datenpunkte aus, und drücken Sie die **OK**-Taste.



Löschen des zuletzt gespeicherten Datenpunkts (1 Wert)  
(Im Screenshot links wird angezeigt, dass der Instrumentenspeicher 34 Werte enthält.)



Löschen aller Datenpunkte  
(Es wird [ALL] angezeigt.)

Sobald Sie die zu löschenden Daten ausgewählt haben, beginnt das [OK?]-Symbol zu blinken, um Sie zur Bestätigung Ihrer Absicht aufzufordern. Um die Daten zu löschen, drücken Sie erneut die **OK**-Taste.

- Um den Vorgang abubrechen, drücken Sie die **Fn**-Taste.
- Um in den Widerstands- oder Strommessmodus zurückzukehren, drücken Sie erneut die **Fn**-Taste oder die **A/Ω**-Taste.

## Drahtloskommunikationsfunktion (GENNECT Cross)

Wenn die Drahtloskommunikations-Funktion aktiviert ist, können Sie Messdaten prüfen und Messberichte auf mobilen Geräten erstellen.

Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie auf der „Offiziellen Website von GENNECT Cross“ (Anwendungssoftware, kostenfrei).



Offizielle Website von GENNECT Cross

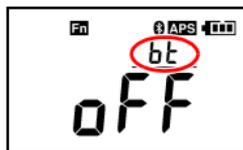
<https://gennect.net/en/cross/index>



- HINWEIS**
- Die Kommunikationsdistanz ist ca. 10 m (Sichtverbindung). Die Entfernung, über die Daten gesendet und empfangen werden können, ist sehr unterschiedlich, je nachdem, ob Hindernisse zwischen den gekoppelten Geräten vorhanden sind (z. B. Wände, Metallbarrieren usw.) und je nach Entfernung zwischen dem Gerät und dem Boden. Prüfen Sie zur Sicherstellung einer stabilen Kommunikation auf angemessene Signalstärke.
  - Wenngleich GENNECT Cross kostenfrei zur Verfügung gestellt wird, kann das Herunterladen oder Verwenden der Anwendungssoftware zu Kosten für die Internetverbindung führen. Diese Kosten liegen ausschließlich in der Verantwortung des Benutzers.
  - Es wird nicht garantiert, dass GENNECT Cross auf allen mobilen Geräten funktioniert.
  - Das Z3210 verwendet drahtlose 2,4-GHz-Frequenzband-Technologie. Das Gerät kann eventuell keine Drahtlosverbindung herstellen, wenn es in der Nähe anderer Geräte verwendet wird, die denselben Frequenzbereich nutzen, wie z.B. WLAN-Geräte (IEEE 802.11.b/g/n).
  - Wenn die App zum ersten Mal gestartet wird (vor der Kopplung mit einem Instrument), wird der Instrumenteneinstellungsbildschirm des Instruments angezeigt.

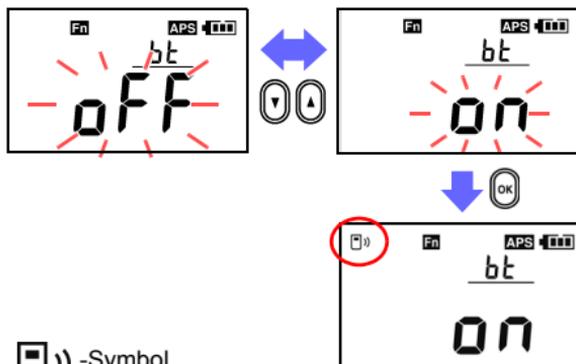
- HINWEIS**
- Während das mobile Gerät den Instrumenteinstellungsbildschirm von GENNECT Cross anzeigt, bewegen Sie es einfach in die Nähe des Instruments, um es automatisch mit dem Instrument zu koppeln (Die Anwendung kann mit bis zu 8 Instrumenten gekoppelt werden).
  - Geben Sie dem Instrument nach dem Einschalten ca. 5 bis 30 s Zeit für die Kopplung mit der App. Wenn das Instrument innerhalb von 1 Min. keine Kopplung herstellen kann, starten Sie GENNECT Cross neu und schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.

- 1.** Verbinden Sie den Drahtlosadapter Z3210 (optional) mit dem Instrument. (S. 23)
- 2.** Installieren Sie GENNECT Cross auf Ihrem mobilen Gerät.
- 3.** Schalten Sie das Instrument ein.
- 4.** Wechseln Sie durch Drücken der **Fn**-Taste in den Funktionsmodus.  
\* Weitere Informationen zum Funktionsmodus finden Sie unter (S. 51).
- 5.** Wählen Sie mit den Tasten **▼** und **▲** den Einstellungsbildschirm für Drahtloskommunikation aus und drücken Sie die **OK**-Taste.



- \* Wenn der Z3210 nicht angeschlossen ist, zeigt das Instrument [n.c.] an. Sie können die Einstellungen der Drahtloskommunikation nicht ein-/ausschalten.

6. Wählen Sie mit den Tasten ▼ und ▲ die Option [on] und drücken Sie die OK-Taste, um die Drahtloskommunikationsfunktion zu aktivieren.



 -Symbol

Leuchtet auf: Drahtloskommunikationsfunktion ist aktiviert.  
Beleuchtung ausgeschaltet: Drahtloskommunikationsfunktion ist deaktiviert.  
Blinkt: Drahtloskommunikation wird ausgeführt

7. Starten Sie GENNECT Cross und koppeln Sie es mit dem Instrument.
8. Wählen Sie die Messungsfunktion und starten Sie die Messung.

## Excel®-Direkteingabefunktion (HID-Verbindung)

Die gleichzeitige Verwendung von GENNECT Cross und der HID-Funktion ist nicht verfügbar.

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.

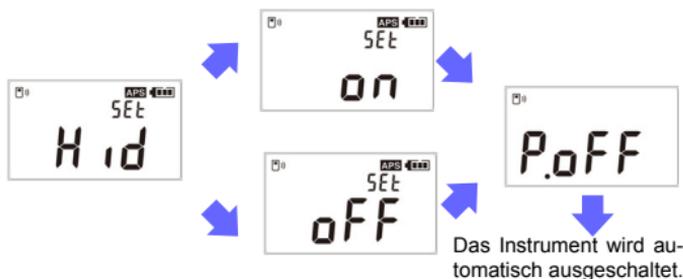
HID ON	Öffnen Sie vor der Dateneingabe eine Excel®-Datei auf Ihrem mobilen Gerät oder Computer und wählen Sie eine Zelle aus. Durch das Einfrieren der Anzeige des Instruments können die Messwerte in den Zellen eingegeben werden.
HID OFF	Wählen Sie diese Option, um GENNECT Cross zu verwenden.

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



- 1.** Instrument ausschalten.
- 2.** Verbinden Sie den Drahtlosadapter Z3210 (optional) mit dem Instrument. (S. 25)
- 3.** Schalten Sie die Anzeige in den HID-Einrichtungsmodus um.  
Schalten Sie das Gerät ein, während Sie die **A/Ω** -Taste gedrückt halten.  
Wenn die Zeichenfolgen [---] angezeigt werden, wurde eine alte Version der Firmware im Z3210 installiert.  
Verwenden Sie GENNECT Cross Version 1.8 oder später zum Aktualisieren.

4. Wählen Sie zwischen [oFF] und [on].  
Schalten Sie das Instrument aus und schalten Sie das Instrument dann ein, während Sie die **A/Ω** - und **Fn** - Taste gedrückt halten.  
Die HID-Einstellung wird zwischen ein und aus umgeschaltet. Das Gerät wird automatisch ausgeschaltet, nachdem nacheinander die folgenden Bildschirme angezeigt werden.



## WICHTIG

Beispiel: Die Drahtloskommunikationsfunktion wurde deaktiviert. Sie können in diesem Fall nicht den Bestätigungsbildschirm der HID-Einstellung anzeigen und die HID-Funktion ein- und ausschalten. Aktivieren Sie stattdessen zuerst die Einstellung der Drahtloskommunikation. (S. 46)

### 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 verbindungs-fähiges Gerät erkennen kann. Befolgen Sie die unten beschriebene Vorgehensweise, um das Instrument erneut mit GENNECT Cross zu verbinden.

1. Verwenden Sie die **Bluetooth**<sup>®</sup>-Einstellung auf Ihrem mobilen Gerät, um das Instrument zu löschen.
2. Deaktivieren Sie die HID-Funktion des Z3210. (S. 49)
3. Verwenden Sie die Instrumenteneinstellung von GENNECT Cross, um das Instrument erneut zu verbinden.

Detaillierte Informationen finden Sie auf der Website des Z3210.

<https://z3210.gennect.net>



Learn more here!

## Funktionsmodus

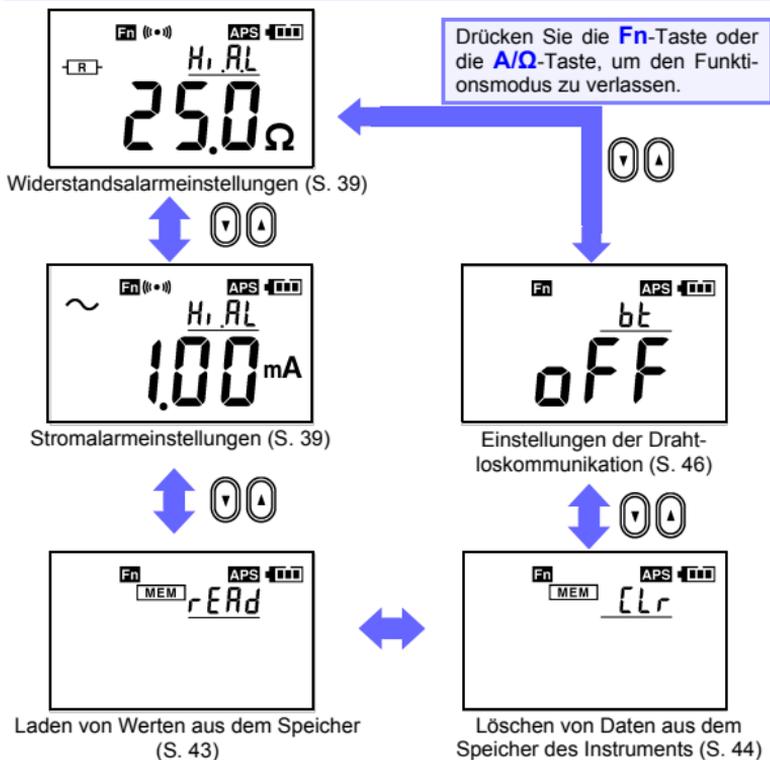
Im Funktionsmodus sind die folgenden Einstellungen und Vorgänge verfügbar:

- Widerstandsalarmeinstellungen
- Stromalarmeinstellungen
- Laden von Werten aus dem Speicher
- Löschen von Daten aus dem Speicher des Instruments
- Einstellungen der Drahtloskommunikation

**1**
**2**
**3**

- 1** Wechseln Sie durch Drücken der **Fn**-Taste in den Funktionsmodus.
- 2** Wählen Sie mit den Tasten **▼** und **▲** die gewünschte Einstellung aus.
- 3** Bestätigen Sie die Einstellung mit der **OK**-Taste.

Während Sie sich im Funktionsmodus befinden, leuchtet das **[Fn]**-Symbol.



## 2.6 Erweiterte Einstellungen und Funktionen

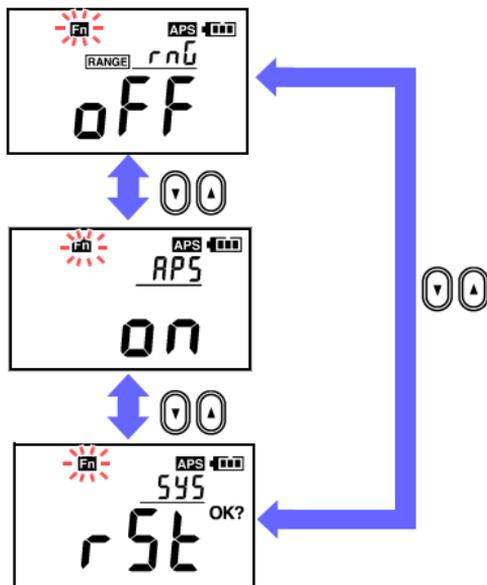
Die erweiterten Einstellungen können im Unterfunktionsmodus konfiguriert werden. Im Unterfunktionsmodus sind die folgenden Einstellungen und Vorgänge verfügbar:

- Einstellung der Messbereichsanzeige (S. 53)
- Automatische Stromspareinstellung (APS) (S. 54)
- System-Reset (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen) (S. 55)

Um in den Unterfunktionsmodus zu wechseln, schalten Sie das Instrument durch Drücken der Ein/Aus-Taste ein, während Sie die **Fn**-Taste gedrückt halten.



Halten Sie die **Fn**-Taste gedrückt und drücken Sie gleichzeitig die Ein/Aus-Taste.



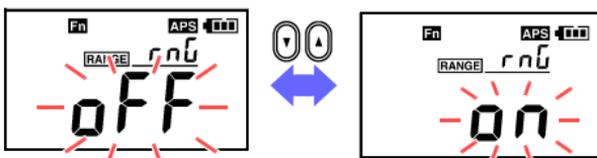
Um den Unterfunktionsmodus zu verlassen, schalten Sie das Instrument durch Drücken der Ein/Aus-Taste aus, und schalten Sie es danach erneut ein.

## Aktivieren/Deaktivieren der Messbereichsanzeige- funktion

1. Halten Sie die **Fn**-Taste gedrückt und drücken Sie gleichzeitig die Ein/Aus-Taste.  
Das Instrument wechselt in den Unterfunktionsmodus.
2. Wählen Sie mit den Tasten **▼** und **▲** den Bildschirm zur Bereichsanzeigeeinstellung, und drücken Sie die **OK**-Taste.



3. Schalten Sie die Bereichsanzeigefunktion mit den Tasten **▼** und **▲** ein oder aus, und drücken Sie die **OK**-Taste.



**HINWEIS** Der Messbereich wird nur durch Werte angezeigt. (Beispiel: 1600  $\Omega$ -Bereich  $\rightarrow$  1600)  
Die Einheiten des Messbereichs sind dieselben wie die des angezeigten Messwertes.

## Aktivieren/Deaktivieren der automatischen Stromsparfunktion (APS)

Die automatische Stromsparfunktion (APS) verhindert unnützen Batterieverbrauch, wenn das Instrument versehentlich nicht ausgeschaltet wird. Die APS-Funktion wird beim Einschalten des Instruments automatisch aktiviert. Das Instrument wird automatisch ausgeschaltet, wenn dieses ca. fünf Minuten lang nicht bedient wurde. (Zuvor ertönt etwa zehn Sekunden lang ein Signalton.)

Wenn während des Signaltons eine beliebige Taste gedrückt wird, wird die Zeit bis zum Ausschalten des Instruments auf ca. fünf Minuten zurückgesetzt.

Sie können das Instrument neu starten, indem Sie die Ein/Aus-Taste drücken.

1. Halten Sie die **Fn**-Taste gedrückt und drücken Sie gleichzeitig die Ein/Aus-Taste.

Das Instrument wechselt in den Unterfunktionsmodus.

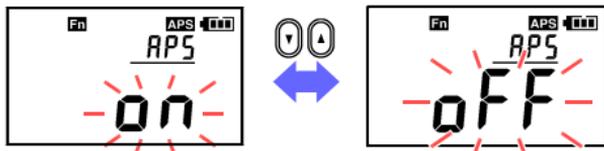
2. Wählen Sie mit den Tasten **▼** und **▲** den APS-Einstellungsbildschirm aus, und drücken Sie die **OK**-Taste.



Wenn [on] angezeigt wird, ist die APS-Funktion aktiviert.

3. Schalten Sie die APS-Funktion mit den Tasten **▼** und **▲** ein oder aus, und drücken Sie die **OK**-Taste.

Wenn die APS-Funktion im Unterfunktionsmodus deaktiviert wird, bleibt APS deaktiviert, wenn das Instrument aus- und wieder eingeschaltet wird.



## So deaktivieren Sie APS vorübergehend

Um APS zu deaktivieren, bis das Instrument das nächste Mal aus- und wieder eingeschaltet wird, schalten Sie das Instrument durch Drücken der Ein/Aus-Taste ein, während Sie die **HOLD**-Taste gedrückt halten. Wenn das Instrument das nächste Mal aus- und wieder eingeschaltet wird, wird APS wieder aktiviert (solange die APS-Einstellung im Unterfunktionsmodus aktiviert ist).

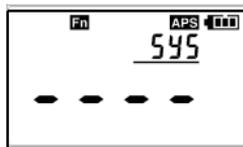
## Zurücksetzen des Instruments auf Werkseinstellungen (System-Reset)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Einstellungen des Instruments zurücksetzen. Alle Messdaten (bis zu 2000 Werte) werden gelöscht.

1. Halten Sie die **Fn**-Taste gedrückt und drücken Sie gleichzeitig die Ein/Aus-Taste.  
Das Instrument wechselt in den Unterfunktionsmodus.
2. Wählen Sie mit den Tasten **▼** und **▲** den Bildschirm „System Reset“ aus, und drücken Sie die **OK**-Taste.  
Das [OK?]-Symbol blinkt.



3. Drücken Sie erneut die **OK**-Taste.  
Das Instrument wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.



- HINWEIS**
- Wenn der Bildschirm „System Reset“ versehentlich angezeigt wird, schalten Sie das Instrument aus und wieder ein, ohne die **OK**-Taste zu drücken. Der Instrumentbetrieb wird wiederhergestellt, ohne dass das System zurückgesetzt wird.
  - Weitere Informationen zum Löschen zuvor gespeicherter Messdaten finden Sie unter „Löschen gespeicherter Daten (S. 44)“.



# Spezifikationen

# Kapitel 3

## 3.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebs- umgebung	Innenräume, Verschmutzungsgrad 2, Höhe bis zu 2000 m ü. NN
Betriebs- temperatur und Luftfeuchtig- keitsbereich	-10°C bis 50°C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Lager- temperatur und Luftfeuchtig- keitsbereich	-20°C bis 60°C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Staub- und Was- serdichtigkeit	IP40 (EN 60529) Bei geschlossenem Klemmsensor.
Normen	Sicherheit EN 61010 EN 61557 (EN 61557-13, Class2, 30 A/m) EMC EN 61326
Stromversorgung	Alkali-Batterien LR6 ×2 Geregelte Versorgungsspannung: 1,5 V DC ×2 Max. geregelte Leistung: 450 mVA
Kontinuierlich Betriebszeit	Bei Verwendung von zwei LR6 Alkali-Batterien (Referenzwert bei 23°C) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca. 40 Stunden (25 Ω-Messung, Hintergrundbeleuchtung aus, bei nicht instal- liertem Z3210)</li> <li>• Ca. 35 Stunden (25 Ω-Messung, Hintergrundbeleuchtung aus, bei installiertem Z3210 und Drahtloskommunikation)</li> </ul>
Abmessungen	Ca. 73B × 218H × 43T mm (ohne hervorstehende Teile)
Maximaler Durch- messer des mess- baren Leiters	φ32 mm
Gewicht	Ca. 620 g (ohne Batterien)
Produktgarantie- zeitraum	3 Jahre
Zubehör	Referenz: S. 2
Option	Referenz: S. 3

## 3.2 Eingangs-, Ausgangs- und Messungsspezifikationen

### -1. Grundlegende Spezifikationen

Messelement	Widerstandsmessung Strommessung
Eingangsspezifikationen	Widerstandsbereich: 0,20 $\Omega$ /2,00 $\Omega$ /20,00 $\Omega$ /50,0 $\Omega$ /100,0 $\Omega$ /200,0 $\Omega$ /400 $\Omega$ /600 $\Omega$ / 1200 $\Omega$ /1600 $\Omega$ Strombereich: 20,00 mA/200,0 mA/2,000 A/20,00 A/60,0 A Bereichswechsel: Auto-Bereich
Maximale Anschluss-zu-Masse-Spannung	600 V AC (Messkategorie IV) Voraussichtliche transiente Überspannung 8000 V

### -2. Messungsspezifikationen/ Genauigkeitsspezifikationen

Allgemeine Messungsspezifikationen	
Genauigkeitsgarantiebedingungen	Genauigkeitgarantiezeitraum: 1 Jahr (Anzahl der Öffnungen/Schließungen des Klemmsensors: Bis zu 10000 Zyklen) Genauigkeitgarantiezeitraum nach von Hioki durchgeführter Einstellung: 1 Jahr Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich für Genauigkeitgarantie: 23°C $\pm$ 5°C, 80% RH oder weniger
Temperaturkoeffizient	(Messgenauigkeit $\times$ 0,1)/°C wird zur Messgenauigkeit hinzu addiert (Spezifiziert außerhalb des Bereichs von 23°C $\pm$ 5°C)
Nominale Betriebsbereiche	Betriebstemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich: Siehe „Betriebstemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich“ unter „Allgemeine Spezifikationen“ (S. 57). Position (Referenzposition): Das Messobjekt muss so platziert werden, dass es durch die Mitte des Klemmsensors senkrecht zum Klemmsensors verläuft. Batteriespannung: Verfügbare effektive Batteriespannung 2,3 $\pm$ 0,19 V bis 3,45 V Erdpotential: 3 V rms (Gleichstrom oder Sinuswelle) Externes Magnetfeld: 400 A/m oder weniger (DC und Frequenz 50 Hz/60 Hz) 30 A/m oder weniger (Nur Wechselstrommessung, Frequenz 15 Hz bis 400 Hz (ohne 50 Hz/60 Hz))

<b>Widerstandsmessung</b>	
Genauigkeitsgarantiebedingungen	Keine Reaktanzkomponente, kein Störstrom, Erdpotential 0 V
Messmethode	Analoge synchrone Erkennungsmethode (Effektive Widerstandsmessung)
Effektiver Messbereich	0,02 bis 1600 $\Omega$
Nullanzeige-Bereich	Weniger als 0,02 $\Omega$
Überschreitung	Höher als 1600 $\Omega$
Eingehende Signalfrequenz	2375 Hz $\pm$ 25 Hz
Eingehender Spannungspegel	9,0 mV $\pm$ 1,0 mV rms (mit offener Last)
Messungsreaktionszeit	Filter: OFF: 3 s $\pm$ 0,5 s oder weniger Filter: ON: 9 s $\pm$ 0,5 s oder weniger

Bereich (Genauigkeitsbereich)	Auflösung	Genauigkeit (Intrinsische Unsicherheit A)
0,20 $\Omega$ (0,02 $\Omega$ bis 0,20 $\Omega$ )	0,01 $\Omega$	$\pm$ 1,5% rdg $\pm$ 0,02 $\Omega$
2,00 $\Omega$ (0,18 $\Omega$ bis 2,00 $\Omega$ )	0,01 $\Omega$	$\pm$ 1,5% rdg $\pm$ 0,02 $\Omega$
20,00 $\Omega$ (1,80 $\Omega$ bis 20,00 $\Omega$ )	0,01 $\Omega$	$\pm$ 1,5% rdg $\pm$ 0,05 $\Omega$
50,0 $\Omega$ (18,0 $\Omega$ bis 50,0 $\Omega$ )	0,1 $\Omega$	$\pm$ 1,5% rdg $\pm$ 0,1 $\Omega$
100,0 $\Omega$ (50,0 $\Omega$ bis 100,0 $\Omega$ )	0,1 $\Omega$	$\pm$ 1,5% rdg $\pm$ 0,5 $\Omega$
200,0 $\Omega$ (100,0 $\Omega$ bis 200,0 $\Omega$ )	0,2 $\Omega$	$\pm$ 3,0% rdg $\pm$ 1,0 $\Omega$
400 $\Omega$ (180 $\Omega$ bis 400 $\Omega$ )	1 $\Omega$	$\pm$ 5% rdg $\pm$ 5 $\Omega$
600 $\Omega$ (400 $\Omega$ bis 600 $\Omega$ )	2 $\Omega$	$\pm$ 10% rdg $\pm$ 10 $\Omega$
1200 $\Omega$ (600 $\Omega$ bis 1200 $\Omega$ )	10 $\Omega$	$\pm$ 20% rdg
1600 $\Omega$ (1200 $\Omega$ bis 1600 $\Omega$ )	20 $\Omega$	$\pm$ 35% rdg

Um Messgenauigkeit innerhalb der Bereichsgrenzen zu erzielen, wenden Sie die Genauigkeit des höheren Genauigkeitsbereichs an.

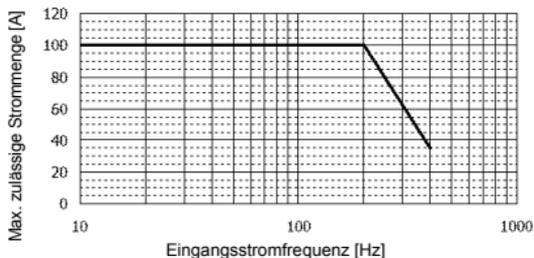
## 60 3.2 Eingangs-, Ausgangs- und Messungsspezifikationen

### In EN 61557-5 enthaltene Punkte

Messungsschwingungsform	Sinuswelle (mit einem Schwingungsfaktor von 5% oder weniger)		
Wirkung der Positionierung (E <sub>1</sub> )	Genauigkeit × 2,0		
Wirkung der Versorgungsspannung (E <sub>2</sub> )	Genauigkeit × 0,5 und innerhalb der Genauigkeitsspezifikationen		
Einfluss der Temperatur (E <sub>3</sub> )	Genauigkeit × 1,0 (18°C bis 28°C), Genauigkeit × (1+0,1/°C) (-10°C bis 18°C, 28°C bis 50°C)		
Serienstörspannung (E <sub>4</sub> )	16 2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz	0 V bis 3 V	Genauigkeit × 1,0
	DC	0 V bis 3 V	Genauigkeit × 1,0
Referenzwiderstand 100 Ω	400 Hz	0 V bis 3 V	Genauigkeit × 1,0
Zulässiges Erdungspotential	3 V rms (Gleichstrom oder Sinuswelle)		
Auswirkungen von Widerstand der Hilfserdungselektroden (E <sub>5</sub> )	Nicht zutreffend		
Auswirkungen der Systemfrequenz (E <sub>7</sub> )	Nicht zutreffend		
Auswirkungen der Systemspannung (E <sub>8</sub> )	Nicht zutreffend		
Betriebsunsicherheit	±30% rdg		
Garantierter Betriebsunsicherheitsbereich	3,00 Ω bis 1600 Ω		

**Wechselstrommessung**

Genauigkeitsgarantiebedingungen	Sinusförmiges Signal
Messmethode	Digitale Stichprobenmethode (Echteeffektivwert-Messung)
Scheitelfaktor	5,0 oder weniger (für den 60-A-Bereich, 1,7 oder weniger)
Leiterpositionswirkungen	$\pm 0,5\%$ rdg oder weniger (unter Verwendung der Sensormitte als Referenz, in allen Positionen)
Magnetfeldinterferenz	10 mA oder weniger in einem externen Magnetfeld von 400 A/m bei 50 Hz /60 Hz AC
Maximal zulässiger Eingangsstrom	100 A AC durchgängig, 200 A AC für 2 Minuten (50 Hz/60 Hz) Informationen zu den Frequenz-Derating-Eigenschaften während durchgängiger Stromzufuhr finden Sie im nachfolgenden Diagramm:



Effektiver Messbereich	0,05 mA bis 60,0 A
Nullanzeigebereich	Weniger als 0,05 mA
Überschreitung	Höher als 60,0 A
Messungsreaktionszeit	Filter aus/ Filter ein: 1 s $\pm$ 0,5 s oder weniger

## 62 3.2 Eingangs-, Ausgangs- und Messungsspezifikationen

Bereich (Genauigkeitsbereich)	Auflösung	Garantierter Frequenz- genauigkeitsbereich	Genauigkeit (Intrinsische Unsicherheit A)	
			Filter aus	Filter ein
20,00 mA (1,00 mA bis 20,00 mA)	0,01 mA	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,05 mA	±2,0% rdg ±0,05 mA
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,05 mA	--
200,0 mA (18,0 mA bis 200,0 mA)	0,1 mA	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,5 mA	±2,0% rdg ±0,5 mA
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,5 mA	--
2,000 A (0,180 A bis 2,000 A)	0,001 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,005 A	±2,0% rdg ±0,005 A
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,005 A	--
20,00 A (1,80 A bis 20,00 A)	0,01 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,05 A	±2,0% rdg ±0,05 A
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,05 A	--
60,0 A (18,0 A bis 60,0 A)	0,1 A	45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±2,0% rdg ±0,5 A	±2,0% rdg ±0,5 A
		30 Hz ≤ f < 45 Hz 66 Hz < f ≤ 400 Hz	±2,5% rdg ±0,5 A	--

**In EN 61557-13 enthaltene Punkte**

Referenzstrom	5 mA
Wirkung der Positionierung (E <sub>1</sub> )	Genauigkeit × 0,3
Wirkung der Versorgungsspannung (E <sub>2</sub> )	Genauigkeit × 0,3 und innerhalb der Genauigkeitsspezifikationen
Einfluss der Temperatur (E <sub>3</sub> )	Genauigkeit × 0,5 (18°C bis 28°C), Genauigkeit × (1+0,05/°C) × 0,5 (0°C bis 18°C, 28°C bis 45°C)
Auswirkungen der Verzerrungsschwingungsform (E <sub>9</sub> )	Genauigkeit × 0,3
Auswirkungen von externem Magnetfeld (E <sub>11</sub> )	0,15 mA (15 Hz bis 400 Hz in einem externen Magnetfeld von 10 A/m) 0,45 mA (15 Hz bis 400 Hz in einem externen Magnetfeld von 30 A/m)
Auswirkungen des Laststroms (E <sub>12</sub> )	0,45 mA (60 A AC, 50 Hz/60 Hz)
Auswirkungen der Gleichtaktspannung (E <sub>13</sub> )	0,10 mA
Auswirkungen der Frequenz (E <sub>14</sub> )	Genauigkeit × 0,3 (Spezifiziert in der Genauigkeitsliste)
Reproduzierbarkeit (E <sub>15</sub> )	Genauigkeit × 0,3
Betriebsunsicherheit und Garantierter Betriebsunsicherheitsbereich	Klasse 3 10 A/m: Weniger als ±15% rdg (Messstrom: 5,00 mA bis 10,00 mA) Weniger als ±10% rdg (Messstrom: 10,01 mA bis 60,0 A)  Klasse 2 30 A/m: Weniger als ±20% rdg (Messstrom: 5,00 mA bis 10,00 mA) Weniger als ±12,5% rdg (Messstrom: 10,01 mA bis 60,0 A)

## 3.3 Funktionsspezifikationen

unterstrichen: Standardwert

LCD-Anzeige	Bis zu 2000 Zählungen
Aktualisierungsrate der Anzeige	500 ms (ca. 2 Mal/s)
Datenhaltefunktion	
Automatische Stromsparfunktion (APS)	Instrument wird automatisch ausgeschaltet, wenn es ca. fünf Minuten lang nicht bedient wurde.
Hintergrundbeleuchtungsfunktion	Wird automatisch ausgeschaltet, wenn es ca. 2 Min. lang nicht bedient wurde.
Alarmfunktion	
Widerstandsalarmlfunktion	Alarm für Widerstandsmessungsmodus: Gibt Signalton aus, wenn Messwert den voreingestellten Grenzwert über- oder unterschreitet.
Stromalarmlfunktion	Alarm für Strommessungsmodus: Gibt Signalton aus, wenn Messwert den voreingestellten Grenzwert über- oder unterschreitet.
Alarm Hi/Lo	Separate Hi/Lo-Einstellung für Widerstands- und Strommessung Widerstandsmessung: <u>Hi.AL/Lo.AL</u> Strommessung: <u>Hi.AL/Lo.AL</u>
Einstellungsbereich für Alarmgrenzwert	Widerstandsmessung: 0,02 $\Omega$ bis 1600 $\Omega$ Startwert Widerstandsmessung: <u>25,0 <math>\Omega</math></u> Strommessung: 0,05 mA bis 200,0 mA, 0,201 A bis 60,0 A Startwert Strommessung: <u>1,00 mA</u>
Filterfunktion	
Widerstandsmessung Filterfunktion	Durchschnittszeit: Max. 9 Sekunden
Strommessung Filterfunktion	Grenzfrequenz: 180 Hz $\pm$ 30 Hz (-3 dB)
Speicherfunktion	
Speicherkapazität	2000 Werte
Ein/Aus-Tastenkombination	Zum Anzeigen der Modellnummer und der Nummer der Firmwareversion Schalten Sie das Instrument ein, während Sie die <b>A/<math>\Omega</math></b> -Taste gedrückt halten Nachdem die Informationen in der folgenden Reihenfolge angezeigt wurden, wechselt der Bildschirm in den Messmodus. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellnummer</li> <li>• Firmwareversionsnummer</li> </ul> Obere: Sub-Mikroprozessor, untere: Haupt-Mikroprozessor
Firmware-Aktualisierungsfunktion	Die Firmware des Instruments kann mit GENNECT Cross aktualisiert werden. Notwendig: GENNECT Cross (Ver. 1.8 oder höher) Firmware des Instruments (Ver. 2.00 oder höher)

# Instandhaltung und Wartung

## Kapitel 4

### 4.1 Reinigung

---

#### VORSICHT

Wenn sich Fremdkörper zwischen den Spitzen des Klemmsensors festsetzen, versuchen Sie nicht, den Klemmsensor mit Gewalt zu öffnen. Entfernen Sie die Fremdkörper stattdessen mit einer weichen Bürste oder einem ähnlichen Utensil. Präzise Messungen sind nicht möglich, während sich Fremdkörper zwischen den Spitzen des Klemmsensors befinden oder wenn der Klemmsensor verformt ist. Wenn die Spitzen des Klemmsensors verformt sind, lassen Sie das Instrument von Ihrem Händler inspizieren und kalibrieren.

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

## 4.2 Fehlerbehebung

### Inspektion und Reparatur

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

### Transport

- Vor dem Einsenden des Instruments zur Reparatur entnehmen Sie die Batterien und verpacken das Instrument sorgfältig, um Transportschäden zu vermeiden. Mit Polstermaterial dafür sorgen, dass sich das Instrument nicht in der Verpackung bewegen kann. Unbedingt Angaben zum Problem beilegen. Hioki haftet nicht für Schäden, die während des Transports auftreten.
- Für den Transport des Instruments verwenden Sie, wenn möglich, die ursprünglichen Verpackungsmaterialien.

### Vor dem Einsenden zur Reparatur

Symptom	Ursache	Abhilfe
Auch bei eingeschaltetem Instrument wird kein Bildschirm angezeigt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Batterien ordnungsgemäß eingelegt?</li> <li>• Ist die Lebensdauer der Batterie zu Ende?</li> </ul>	Neue Batterien einlegen. (S. 23)
Der Bildschirm schaltet sich nach einer Weile aus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist die Lebensdauer der Batterie zu Ende?</li> <li>• Wurde die APS-Funktion ausgelöst?</li> </ul>	

## 4.3 Fehler und Betriebsstatus

Wenn auf der LCD-Anzeige ein Fehler angezeigt wird, muss das Instrument repariert werden. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

Anzeige	Beschreibung	Gegenmaßnahme
Err 001	ROM-Fehler	Das Instrument muss repariert werden. Wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.
Err 002	Anpassungsdatenfehler	
Err 004	EEPROM R/W-Fehler	
Err 008	Z3210 Kommunikationsfehler (Verbindungsfehler, eine Fehlfunktion von Z3210 oder Hardware)	Führen Sie die folgenden Handlungen aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie den Z3210 erneut ein.</li> <li>• Setzen Sie einen unterschiedlichen Z3210 ein. (S. 23)</li> </ul> Wenn der Fehler weiterhin besteht, liegt eine Störung des Instruments vor. Wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler, um die Reparatur zu organisieren.
Err 009	Firmware-Aktualisierungsfehler	Verwenden Sie GENNECT Cross, um das Instrument erneut zu aktualisieren.
APS → P.oFF	Instrument durch APS abgeschaltet	Schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.
bAtt → P.oFF	Instrument wegen Abfall der Stromversorgungsspannung ausgeschaltet	Tauschen Sie die Batterien aus. (S. 23)



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

Kundenname: \_\_\_\_\_  
 Kundenadresse: \_\_\_\_\_

**Wichtig**

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

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

**Garantiebedingungen**

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

**HIOKI E. E. CORPORATION**<http://www.hioki.com>

18-08 DE-3





# HIOKI

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



**Unsere  
regionalen  
Kontakt-  
informationen**

## **Hauptsitz**

81 Koizumi  
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

## **HIOKI EUROPE GmbH**

Rudolf-Diesel-Strasse 5  
65760 Eschborn, Germany  
[hioki@hioki.eu](mailto:hioki@hioki.eu)

2103 DE

---

Bearbeitet und herausgegeben von Hioki E.E. Corporation

Gedruckt in Japan

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