IR4053 IR4053-10
IR4056 IR4056-20
IR4057-50

HIOKI

Bedienungsanleitung

ISOLATIONSTESTER
INSULATION TESTER

Vor Gebrauch sorgfältig lesen.
Zur späteren Verwendung aufbewahren.

DE

Sept. 2023 Revised edition 2
IR4057B964-02 (B961-02)

600613942

Modellspezifische Funktionen

Die folgenden Funktionen sind modellspezifisch verfügbar:

✓: Unterstützt –: Nicht unterstützt

Funktionalität	Modelle (Wie auf dem Instrument angezeigt)			Siehe
	IR4053	IR4056	IR4057-50	
Anzeige von 1-Minutenwerten	–	–	✓	S. 39
Negative Spannung Benachrichtigung	✓	–	–	S. 42
Niedriger Widerstand Messung	–	✓	✓	S. 44
PVΩ-Messung	✓	–	–	S. 46
Drahtloskommunikation	–	–	✓*	S. 53

*: Z3210 Drahtlosadapter (Option) erforderlich.

Neueste Ausgabe der Bedienungsanleitung

Die Inhalte dieser Bedienungsanleitung können geändert werden, zum Beispiel aufgrund von Produktverbesserungen oder Änderungen der Spezifikationen.
Die neueste Ausgabe kann von der Website von Hioki heruntergeladen werden.
https://www.hioki.com/global/support/download/

Produktregistrierung

Registrieren Sie Ihr Produkt, um wichtige Produktinformationen zu erhalten.
https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/

Inhalt

Einleitung 1
Prüfen des Lieferumfangs 1
Kennzeichnung 4
Sicherheitsinformationen 7
Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb 9

1 Übersicht 13

1.1 Produktübersicht 13
1.2 Bedienelemente, Funktionen 14

2 Vorbereitung vor der Messung 21

2.1 Austauschen der Batterien oder Sicherung 22
2.2 Verwenden der L9788-10-Messleitung mit Fernsteuerung (Rot) 26
2.3 Installieren des Drahtlosadapters Z3210 (nur IR4057-50) 29

3 Messung 31

3.1 Inspektion vor der Messung 31
3.2 Automatisches Stromsparen (Stromsparfunktion) 32
3.3 Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung (Automatischen Licht-Aus-Funktion) 32
3.4 Komparator-Funktion 33
Einstellen des Komparators 34
Beenden des Komparators 35
3.5 Isolationswiderstandsmessung 36

Sperrfunktion 37
Messung des Isolationswiderstands 38
Anzeige von 1-Minuten-Werten (nur IR4057-50) 39
Spannungseigenschaften der Messklemmen 40
3.6 Entladefunktion 41
3.7 Spannungsmessung 42
Benachrichtigungsfunktion bei negativer Spannung (nur IR4053) 43
3.8 Messung niedriger Widerstände (nur IR4056 und IR4057-50) 44
3.9 PVΩ-Messfunktion (nur IR4053) 46
3.10 Drahtloskommunikations-Funktion (nur IR4057-50) 53
Verwenden von GENNECT Cross 53
Excel-Direkteingabefunktion (HID-Funktion) 57

4 Spezifikationen 61

4.1 Allgemeine Spezifikationen 61
4.2 Grundlegende Spezifikationen und Genauigkeitsspezifikationen 63
4.3 Spezifikationen zur Funktionalität 71
Einschaltoptionen 72

5 Instandhaltung und Wartung 73

5.1 Fehlerbehebung 75
Fehler und Statuscodes 80

Anhang Anhang.1

Anhang 1 Messprinzipien Anhang.1
Anhang 2 Betriebsunsicherheit Anhang.2
Anhang 3 Isolationswiderstandsmessungen für Solarzellenanordnung Anhang.3

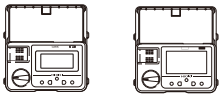
Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für den Hioki IR4053-10, IR4056-20 und IR4057-50 Isolationstester 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.
Im Folgenden beziehen sich die Beschreibungen auf die Modelle, wie sie auf dem Instrument abgebildet sind.

Prüfen des Lieferumfangs

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.

- □ Isolationstester
  IR4053, IR4056 IR4057-50



- □ Messleitung L9787
  (Nur IR4053-10 und IR4056-20)

- □ L4930 Anschlusskabel (nur IR4057-50)

- □ Bedienungsanleitung
- □ Betriebsvorsichtsmaßnahmen (0990A907)

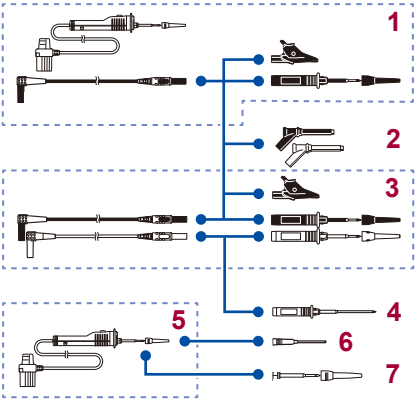
- □ Alkali-Batterien LR6 × 4

- □ Halstrageschlaufe
- □ L4935 Krokodilklemmen
  (Nurnur IR4057-50)

- □ L4938 Prüfspitzen (nur IR4057-50)

Optionen

Die unten aufgelisteten Optionen sind 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.



	Modell	Maximale Nennspannung und maximaler Nennstrom
1	Messleitung mit Fernsteuerung L9788-11	CAT III 600 V/ CAT II 600 V, 2 A
2	9804-01 Magnetadapter (rot) 9804-02 Magnetadapter (schwarz) (ϕ11mm, Standardschraube: M6 Flachkopfschraube)	CAT IV 1000 V, 2 A
3	Messleitung L9787 (1,2 m)	CAT III 600 V/ CAT II 600 V, 10 A
4	Messspitze L9787-91	CAT III 600 V, 10 A
5	Messleitung mit Fernsteuerung (Rot) L9788-10	CAT III 600 V/ CAT II 600 V, 2 A
6	Messspitze L9788-92	CAT III 600 V, 2 A
7	Prüfspitze L9788-90	CAT III 600 V/ CAT II 600 V, 2 A
8	L4930 Anschlusskabel (1,2 m)	CAT IV 600 V/CAT III 1000 V, 10 A
9	L4935 Krokodilklemmen	CAT IV 600 V/CAT III 1000 V, 10 A
10	L4938 Prüfspitzen	CAT III 600 V/ CAT II 600 V, 10 A
11	Z3210 Drahtlosadapter (Für IR4057-50)	–

Kennzeichnung

Sicherheitskennzeichnungen

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

⚠ **GEFAHR**	Kennzeichnet eine unmittelbare Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellt.
⚠ **WARNUNG**	Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellen kann.
⚠ **VORSICHT**	Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation, die ein leichtes bis mittleres Verletzungsrisiko für das Bedienpersonal oder die Gefahr eines Sachschadens oder einer Fehlfunktion des Instruments verursachen kann.
WICHTIG	Weist auf Informationen und Inhalte hin, die besonders wichtig in Bezug auf die Bedienung oder die Wartung des Instruments sind.
	Kennzeichnet Gefahr durch ein starkes magnetisches Feld. Starke Magnetkräfte können die Funktionsweise von Herzschrittmachern und/oder elektronischen medizinischen Geräten beeinträchtigen.
	Kennzeichnet Verbote.
	Kennzeichnet eine Handlung, die durchgeführt werden muss.
*	Verweist auf im Folgenden aufgeführte Informationen.

Symbole an dem Instrument

	Kennzeichnet Warnhinweise und Gefahren. Wenn dieses Symbol auf das Instrument aufgedruckt ist, beachten Sie das entsprechende Thema in der Bedienungsanleitung.
	Kennzeichnet, dass an dieser Klemme eine gefährliche Spannung anliegen kann.
	Kennzeichnet ein Instrument, das überall durch doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt ist.

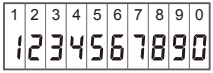
	Kennzeichnet eine Masseklemme.
	Kennzeichnet Gleichstrom (DC).
	Kennzeichnet AC (Wechselstrom).
	Nicht in Verteilersystemen mit Spannungen über 660 V AC verwenden.

Symbole für verschiedene Normen

	Kennzeichnet die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) in EU-Mitgliedsländern.
	Weist darauf hin, dass das Produkt den Vorschriften der EU-Richtlinie entspricht.

Bildschirmanzeige

Der Instrumentbildschirm zeigt die alphanumerischen Zeichen wie folgt an.



Genauigkeit

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

Anzeigewert (Angezeigter 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).
Ziffern (Auflösung)	Bezieht sich auf die kleinste Veränderung der Anzeige auf dem digitalen Messgerät, d.h. die Ziffer Eins ganz rechts außen. Die Grenzwerte von Stellenfehlern werden in Stellen (dgt) ausgedrückt.

Markenzeichen

- 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.
- Excel ist ein Markenzeichen der Microsoft-Unternehmensgruppe.

Sicherheitsinformationen

Das Instrument wurde in Übereinstimmung mit den IEC 61010 Sicherheitsnormen konstruiert und vor dem Versand gründlichen Sicherheitsprüfungen unterzogen. Sofern Sie allerdings bei der Nutzung des Instruments nicht die Anweisungen dieser Bedienungsanleitung beachten, können die integrierten Sicherheitsfunktionen wirkungslos werden.
Lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Instrument verwenden:

⚠ GEFAHR

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

⚠ WARNUNG

Schutzvorrichtung
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.

Messkategorien

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

⚠ GEFAHR

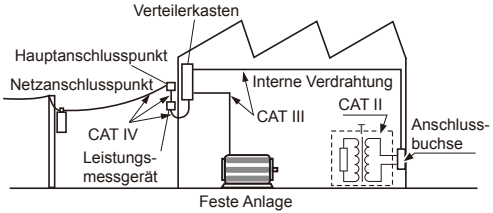
- **Ein Messinstrument in einer Umgebung zu verwenden, die einer höheren Kategorie zugeordnet ist als diejenige, für die das Instrument ausgelegt ist, könnte schwere Unfälle verursachen und ist sorgfältig zu vermeiden.**
- **Verwenden Sie niemals ein Messinstrument ohne Kategoriekennzeichnung in den Messumgebungen CAT II bis CAT IV. Anderenfalls könnte es zu schweren Unfällen kommen.**

Dieses Instrument entspricht den Sicherheitsanforderungen für Messinstrumente der Kategorie CAT III 600 V.

CAT II: Direkte Messungen an den elektrischen Anschlussbuchsen des Primärstromkreises von Geräten, die über ein Netzkabel mit einer elektrischen Wechselstromanschlussbuchse verbunden sind (Handwerkzeuge, Haushaltsgeräte usw.)

CAT III: Messungen an dem Primärstromkreis von schweren Geräten (festen Anlagen), die direkt mit dem Verteilerkasten verbunden sind, und Zuleitungen vom Verteilerkasten zu Anschlussbuchsen.

CAT IV: Messungen des Stromkreises zwischen Netzanschlusspunkt und Hauptanschlusspunkt, zum Leistungsmessgerät und dem primären Überstromschutz (Verteilerkasten).



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, Batterien und anderer verwendeter Geräte.

⚠ GEFAHR

- **Schließen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit keine Messleitung an die Primärseite der Verteilertafel an.**
- **Schließen Sie nicht zwei zu messende Drähte kurz, indem Sie die Messleitungen damit in Kontakt bringen. Es ist wahrscheinlich, dass es zu Lichtbögen und ähnlichen schweren Unfällen kommt.**
- **Um einen Kurzschluss oder elektrischen Schlag zu verhindern, berühren Sie nicht die Metallseite der Spitzen der verbindenden Messleitung.**
- **Um Stromschläge zu vermeiden, achten Sie darauf, mit den Spitzen der Messleitungen keine stromführenden Leitungen kurz zu schließen.**

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

- **Prüfen Sie vor Nutzung des Instruments, dass die Ummantelung der Messleitungen nicht beschädigt ist und keine Metallteile offenliegen. Bei Einsatz des Instruments unter derartigen Bedingungen besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlags. Tauschen Sie die Messleitungen gegen von Hioki empfohlene Ersatzteile aus.**
- **Bestätigen Sie, dass das Instrument normal funktioniert, um sicherzustellen, dass keine Schäden während Lagerung oder Transport aufgetreten sind. Wenn Sie eine Beschädigung bemerken, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.**

⚠WARNUNG

Beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen, um Stromschläge, Kurzschlüsse und Schäden am Gerät zu vermeiden:

- **Überprüfen Sie die Position des Drehschalters, bevor Sie Messungen vornehmen.**
- **Vor dem Bedienen des Drehschalters immer die Prüfleitungen vom Messobjekt entfernen.**

- **Verwenden Sie das Instrument nicht mit Schaltkreisen, die ihre Ratings oder Spezifikationen überschreiten. Andernfalls kann das Gerät beschädigt werden, was zu einem elektrischen Schlag führen kann.**

- **Verwenden Sie nur die angegebenen Messleitungen. Die Verwendung von Messleitungen, die nicht von Hioki spezifiziert sind, ermöglicht keine sicheren Messungen.**
- **Um Elektrounfälle zu vermeiden, schalten Sie den Stromkreis ab, bevor Sie die Messleitungen anschließen.**
- **Um Stromschläge zu vermeiden, überschreiten Sie nie den untersten Nennwert, der auf dem Instrument und den Messleitungen angegeben ist.**

⚠VORSICHT

- Das Kabel wird unterhalb von 0°C oder in einer kälteren Umgebung verhärtet. Biegen Sie es nicht und ziehen Sie nicht daran, damit Sie nicht die Abschirmung abreißen oder das Kabel abtrennen.
- Der Schutzwert für das Gehäuse dieses Instruments (gemäß 60529) ist IP40*.

* 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.

0: Die Teile im Inneren des Gehäuses sind nicht gegen die schädliche Wirkung des Wassers geschützt.

Installation des Instruments

⚠WARNUNG

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

- **Direkte Sonneneinstrahlung oder hohe Temperatur**
- **Korrosiven oder explosiven Gasen ausgesetzt sind**
- **Starkes elektromagnetisches Feld oder elektrostatische Ladung**
- **Sich in der Nähe von Induktionsheizsystemen (z. B. Hochfrequenzinduktionsheizungen oder Induktionskochfelder) befinden**
- **Vibrationsgefährdung**
- **Wasser, Öl, Chemikalien oder Lösungsmitteln ausgesetzt sind**
- **Hoher Luftfeuchtigkeit oder Kondenswasser ausgesetzt sind**
- **Hohe Mengen von Staubpartikeln**

⚠VORSICHT

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

Sicherheitsmaßnahmen für den Transport des Instruments

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

Handhabung des Instruments

⚠ GEFAHR

Personen mit elektrischen medizinischen Geräten wie einem Herzschrittmacher in ihrem Körper sollten den 9804-01, 9804-02 Magnet Magnetadapter nicht verwenden. Diese Personen sollten nicht einmal in die Nähe des 9804-01 und 9804-02 kommen, da dies gefährlich für sie ist. Der Betrieb der medizinischen Geräte kann beeinträchtigt und dadurch das Leben der Person gefährdet werden.

⚠ VORSICHT

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

Messleitungen

⚠ VORSICHT

- An den Metallstiften am Ende der Messleitungen sind abnehmbare Schutzhülsen angebracht. Um Unfälle durch Kurzschlüsse zu vermeiden, verwenden Sie unbedingt Messleitungen mit Schutzhülsen bei Messungen der Kategorie CAT III. Entfernen Sie die Hülsen, bevor Sie mit den CAT II-Messungen beginnen. Sie können die Messleitungen mit entfernter Hülse für die ausgeschaltete Sekundärseite der Schutzschalter verwenden. (Siehe „Messkategorien“ (S. 8))
- Wenn die Schutzhülsen während der Messung unbeabsichtigt entfernt werden, Messung abbrechen. (S. 28)

1 Übersicht

1.1 Produktübersicht

Dieses Widerstandsmessgerät soll den mit Isolationstests verbundenen zeitlichen Aufwand verkürzen. Dieses Instrument ist nicht für den Einsatz in Fertigungslinien konzipiert und sollte nicht in diesem Bereich angewendet werden. Für Anwendungen an Fertigungslinien verwenden Sie den Isolationstester ST5520.

Hochgeschwindigkeitsreaktion

- Deutlich verbesserte Reaktionszeit im Vergleich zu vorherigen Modellen.
- Das Instrument kann wie Modelle mit einer Messnadel verwendet werden.

Erweiterte Komparator-Funktion

- Kann ähnlich wie die Durchgangsprüfung mit einem Prüfgerät verwendet werden, da die Auswertung nach dem Start der Messung extrem kurz ist.
- Bei einer FAIL-Auswertung (schlecht) leuchtet die Hintergrundbeleuchtung rot auf.

Geringe Schwankung der Messwerte

- Bei der Verwendung in einer normalen Messumgebung erzeugt das Instrument leichte Schwankungen der Messwerte.

Gut ablesbare Anzeige

- Die Hintergrundbeleuchtung besteht aus einer weißen, leuchtstarken LED.
- LCD mit großem Betrachtungswinkel

Hochpräzise Spannungsmessfunktion

- Das Gerät enthält ein DC/AC-Voltmeter mit der gleichen Genauigkeit wie ein Kartenprüfgerät.
- Es ist nicht erforderlich, zu einem Kartenprüfgerät zu wechseln, wenn Sie die Spannung messen müssen.

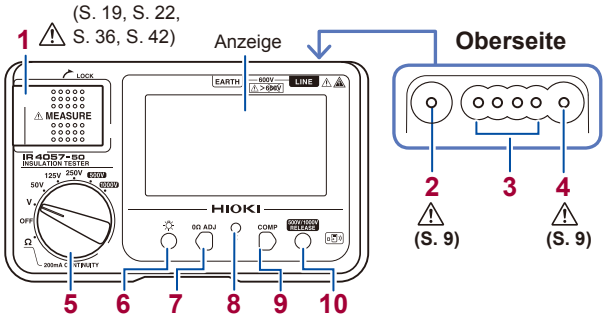
PVΩ-Messfunktion (nur IR4053)

- Der Isolationswiderstand kann für Solarbatteriepanele genau gemessen werden.

1.2 Bedienelemente, Funktionen

Vorderseite

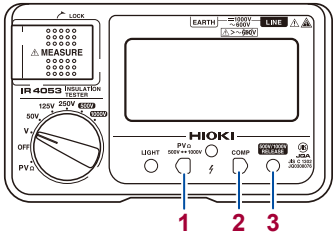
IR4056, IR4057-50 (Die Abbildung zeigt IR4057-50)



1	**MEASURE-Taste (S. 16)**	Die Isolationswiderstandsmessung wird gestartet.
2	**EARTH-Anschluss**	Schließt die schwarze Messleitung an.
3	**CONTROL-Anschlüsse**	Steuert die L9788-10-Messleitung mit Fernsteuerung (Rot)
4	**LINE-Anschluss**	Schließt die rote Messleitung an.
5	**Drehschalter**	Wählt die Messfunktionen aus.
6	**LIGHT-Taste**	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein/aus.
7	**0Ω ADJ-Taste**	Führt die Nulleinstellung für den niedrigen Widerstandsbereich aus. (S. 44) Gleichzeitiges Drücken mit der **COMP**-Taste: konfiguriert die Drahtloskommunikations-Funktion (S. 53) (IR4057-50)
8	**Anzeige von spannungsführendem Stromkreis**	Leuchtet auf, wenn zwischen den Eingangsanschlüssen Spannung besteht.

9 **COMP-Taste**	Einstellen des Referenzwerts des Komparators für die Auswertung. Gleichzeitiges Drücken mit der **0Ω ADJ**-Taste: konfiguriert die Drahtloskommunikations-Funktion. (S. 53) (IR4057-50)
10 **RELEASE-Taste**	Durch Drücken stellen Sie das Instrument vor der Messung auf den 500 V- oder 1000 V-Bereich ein (um eine fehlerhafte Anwendung des Testsignals zu vermeiden).

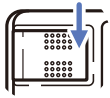
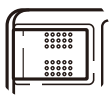
IR4053



(Andere Funktionen sind die gleichen wie bei IR4056 und IR4057-50.)

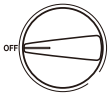
1 **500V↔1000V-Taste**	Schaltet bei Verwendung des PVΩ-Bereichs zwischen 500 V und 1000 V um.
2 **500V/1000V RELEASE-Taste**	• Durch Drücken stellen Sie das Instrument vor der Messung auf den 500 V- oder 1000 V-Bereich ein (um eine fehlerhafte Anwendung des Testsignals zu vermeiden). • Die angelegte Spannung wird bestätigt, wenn der PVΩ-Bereich eingestellt ist.

MEASURE-Taste

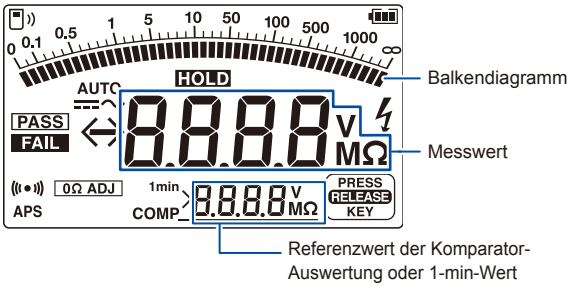
Bedienung der MEASURE-Taste			
	Ziehen*	Rechte Seite gedrückt halten	Herunterklappen (oder lösen).
Beschreibung in dieser Bedienungsanleitung	Schalten Sie die **MEASURE**-Taste ein.		Schalten Sie die **MEASURE**-Taste aus.

*: Bequeme Möglichkeit zum wiederholten Durchführen von Messungen

Netzschalter OFF

Zustand des Drehschalters	
Beschreibung in dieser Bedienungsanleitung	Schalten Sie den Drehschalter aus.

Anzeige
IR4057-50



	Batterieanzeige (drei Stufen) (S. 31)
⎓	Leuchtet auf, wenn die gemessene Spannung DC-Spannung ist.
∼	Leuchtet auf, wenn die gemessene Spannung AC-Spannung ist.
<	Blinkt, wenn der Messwert den Anzeigetiefstwert unterschreitet.
>	Blinkt, wenn der Messwert den Anzeigehöchstwert überschreitet.
HOLD	Leuchtet auf, wenn der Messwert zwischengespeichert wird.
PASS	Leuchtet auf, wenn die Komparator-Auswertung PASS (gut) ergibt. (S. 33)
FAIL	Leuchtet auf, wenn die Komparator-Auswertung FAIL (schlecht) ergibt. (S. 33)
	Blinkt, wenn zwischen den Messklemmen eine gefährliche Spannung besteht.
	Signalton des Auswertungsergebnisses (nur, wenn der Komparator eingestellt ist) (S. 33)
APS	Erscheint 30 s., bevor die automatische Stromsparfunktion aktiviert wird. (S. 32)
0Ω ADJ	Schaltet sich ein, wenn die Nulleinstellung während der niedrigen Widerstandsmessung durchgeführt wird. (S. 44)

1min	Anzeige von 1-Minutenwerten (S. 39) • Leuchtet 1 Minute nach dem Start der Isolationswiderstandsmessung auf. • Weist darauf hin, dass es sich beim Widerstandswert am unteren Rand der Anzeige um einen 1-Minutenwert handelt (der nach 1 Minute nach Messbeginn erfasste Wert).
COMP	Schaltet sich ein, wenn die Komparator-Funktion aktiviert ist. (S. 33)
PRESS RELEASE KEY	Leuchtet auf, wenn das Instrument auf den 500-V- oder den 1000-V-Bereich eingestellt ist. Durch Drücken von 500V/1000V RELEASE wird das Anzeigesymbol ausgeblendet und die Isolationsmessung gestartet.
	Zeigt den Status der Drahtloskommunikations-Funktion an. (S. 53)

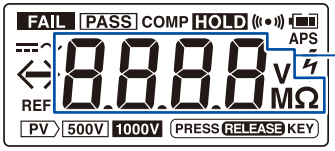
IR4056

Messwert
oder Komparator-Referenzwert

(Andere Funktionen sind die gleichen wie bei IR4057-50.)

REF	Schaltet sich ein, wenn der Referenzwert| von der Komparator-Funktion angezeigt wird.

IR4053



Messwert
oder Komparator-Referenzwert

(Andere Funktionen sind die gleichen wie beim IR4056 und beim IR4057-50.)

PV	Schaltet sich ein, wenn der PVΩ-Messmodus ausgewählt ist.
500V	Schaltet sich bei Auswahl des 500 V-Bereichs im PVΩ-Messmodus ein.
1000V	Schaltet sich bei Auswahl des 1000 V-Bereichs im PVΩ-Messmodus ein.

Rear (Label mit Seriennummer)

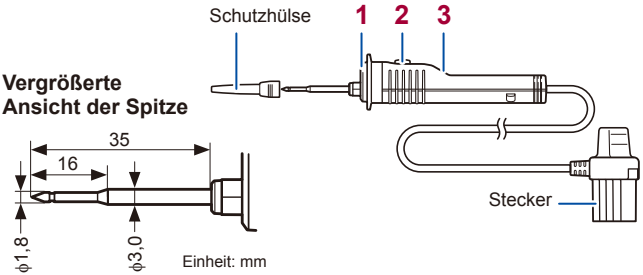
Die ersten vier Ziffern der Nummer mit 9 Ziffern geben das Jahr (nur ihre letzten beiden Ziffern) und den Monat der Herstellung an.

Messleitung mit Fernsteuerung (Rot) L9788-10

⚠VORSICHT

Die **MEASURE**-Taste des Geräts ist auch dann aktiviert, wenn L9788-10 an ein Isolationswiderstandsmessgerät angeschlossen ist. Beachten Sie, dass die Prüfspannung ausgegeben wird, wenn die **MEASURE**-Taste des Geräts auf ON gestellt wird, während L9788-10 angeschlossen ist.

Siehe „Anbringen der Prüfspitze L9788-92“ (S. 28)



1	Leuchte	Leuchtet im Zusammenspiel mit der Hintergrundbeleuchtung des Geräts auf.
2	**MEASURE**-Taste	• Die Isolationswiderstandsmessung wird gestartet. • Leuchtet im Zusammenspiel mit der Warnanzeige für spannungsführende Kabel des Geräts rot auf.
3	Auswertungsanzeige	Leuchtet in Übereinstimmung mit dem Komparator-Auswertungsergebnis auf. • PASS: Grün • FAIL: Rot

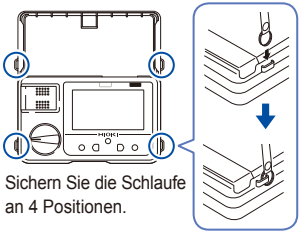
2 Vorbereitung vor der Messung

⚠VORSICHT

Bringen Sie die Schlaufe fest an den vier vorgesehenen Befestigungsösen am Instrument an. Wenn die Schlaufe nicht sicher angebracht wird, kann das Instrument beim Tragen herunterfallen und beschädigt werden.

1 Bringen Sie die Schlaufe an.

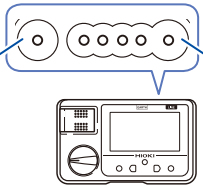
Ziehen Sie jeden der vier Doppel-Spaltringe etwas auseinander und führen Sie den Ring durch ein Befestigungsloch an dem Instrument.



Sichern Sie die Schlaufe an 4 Positionen.

2 Batterien einlegen. (S. 22)

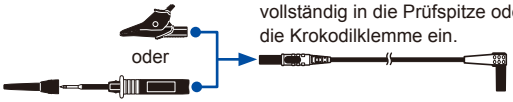
3 Schließen Sie die Messleitungen an die Klemmen an.



EARTH-Anschluss
Verbinden Sie die schwarze Messleitung.

LINE-Anschluss
Verbinden Sie die rote Messleitung.

4 Bringen Sie jede Prüfspitze oder Krokodilklemme an einer Leitung an.



Führen Sie die Messleitung vollständig in die Prüfspitze oder die Krokodilklemme ein.

2.1 Austauschen der Batterien oder Sicherung

Vor dem ersten Einsatz des Instruments setzen Sie drei LR6-Alkalibatterien oder drei HR6-Nickel-Metallhydrid-Batterien ein.

⚠WARNUNG

- **Um Stromschläge zu vermeiden, schalten Sie die MEASURE-Taste aus und trennen Sie die Messleitungen vom Messobjekt, bevor Sie die Batterieabdeckung wieder aufsetzen.**

- **Bringen Sie nach dem Ersetzen der Batterien der Abdeckung wieder an und befestigen Sie die Schraube, bevor Sie das Instrument verwenden.**
- **Die Batterie kann explodieren, wenn sie falsch gehandhabt wird. Nicht kurzschließen, aufladen, zerlegen oder ins Feuer werfen.**
- **Tauschen Sie die Sicherung nur gegen eine Sicherung mit Typ, Eigenschaften, Nennstrom und Nennspannung gemäß Spezifikation aus. Verwenden Sie keine von den Spezifikationen abweichenden Sicherungen (insbesondere keine Sicherung mit höherem Nennstrom) und stellen Sie keinen Kurzschluss am Sicherungshalter her. Ein Zuwiderhandeln kann Schäden am Instrument und Verletzungsgefahr verursachen.**
  Sicherungstyp: FF0,5 AH/1000 V (70 172 40.0.500: SIBA GmbH) (Inklusive schnell blasendem, Lichtbogen löschendem Material und hohe Abschaltleistung)
  Die Sicherungen sind bei autorisierten Hioki-Händlern und -Großhändlern erhältlich. (Sicherungswechsel bei IR4053 nicht erforderlich)
- **Um Schäden am Instrument oder Stromschlag zu vermeiden, verwenden Sie nur die ursprünglich installierte Schraube zur Befestigung der Batterieabdeckung. Falls Sie eine Schraube verloren haben oder feststellen, dass eine Schraube beschädigt ist, wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.**

⚠VORSICHT

Es können Leistungsverluste oder Schäden durch austretende Batterieflüssigkeit austreten. beachten Sie die folgenden Hinweise.

- Keine neuen und alten Batterien oder verschiedene Batterietypen gemeinsam verwenden.
- Auf die Polaritätsmarkierungen „+“ und „−“ achten und die Batterien nicht falsch herum einlegen.
- Batterien nicht über ihr empfohlenes Haltbarkeitsdatum hinaus verwenden.
- Leere Batterien nicht im Instrument belassen.
- Zum Austauschen nur Batterien des angegebenen Typs verwenden.
- Verwenden Sie Batterien mit geringem internen Widerstand.

- Die Batterieanzeige blinkt, wenn die verbleibende Batteriekapazität niedrig ist. In diesem Fall kann keine Messung durchgeführt werden. Tauschen Sie die Batterien gegen neue aus. (S. 31)
- Batterien gemäß den lokal gültigen Vorschriften handhaben und entsorgen.

Nickel-Metallhydrid-Batterien

⚠VORSICHT

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

Das mit 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.
Durchgängige Betriebsdauer bei Verwendung von LR6-Alkaline-Batterien (Orientierungswerte bei 23°C)

- Ca. 20 Stunden (ohne installiertem Z3210, mit Komparator und Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet, beim Vornehmen einer Messung unter Verwendung des 500 V-Bereichs mit unterbrochenen Messklemmen)
- Ca. 15 Stunden (mit installiertem Z3210, mit Drahtloskommunikation, mit Komparator und Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet, beim Vornehmen einer Messung unter Verwendung des 500 V-Bereichs mit unterbrochenen Messklemmen)

Durchgängige Betriebsdauer bei Verwendung von HR6-Nickel-Metallhydrid-Batterien (Orientierungswerte bei 23°C)

- Ca. 31 Stunden (ohne installiertem Z3210, mit Komparator und Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet, beim Vornehmen einer Messung unter Verwendung des 500 V-Bereichs mit unterbrochenen Messklemmen)
- Ca. 28 Stunden (mit installiertem Z3210, mit Drahtloskommunikation, mit Komparator und Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet, beim Vornehmen einer Messung unter Verwendung des 500 V-Bereichs mit unterbrochenen Messklemmen)

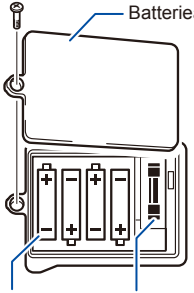
Für weitere Informationen über Nickel-Metallhydrid-Batterien, deren Funktionstüchtigkeit Hioki garantiert, besuchen Sie eine FAQ-Seite auf der Website von Hioki.
Das Gerät mit eingelegten Nickel-Metallhydrid-Batterien ist nicht fallsicher.

Verfahren (Die Abbildung zeigt IR4056)

Sie benötigen:

- Alkali-Batterien LR6 ×4 oder HR6-Nickel-Metallhydrid-Batterien ×4
- Kreuzschlitzschraubendreher (Nr. 2)

Rückseite



Batterien
Prüfen Sie die Polarität.

Sicherung
FF0,5 AH/1000 V
(70 172 40.0.500: SIBA GmbH)

1 **Schalten Sie den Drehschalter aus und trennen Sie die Messleitungen vom Instrument.**

2 **Lösen Sie die Befestigungsschraube und entfernen Sie die Batterieabdeckung.**

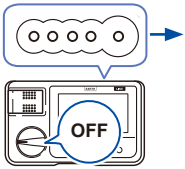
3 **Alle vier Batterien oder die Sicherung austauschen.**

4 **Schieben Sie die Batterieabdeckung wieder in ihre Position und ziehen Sie die Schraube fest.**

2.2 Verwenden der L9788-10-Messleitung mit Fernsteuerung (Rot)

Inspektion vor der Messung

1 **Schalten Sie den Drehschalter aus.**



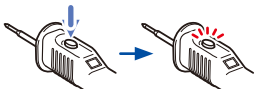
2 **Stecken Sie den L9788-10-Stecker vollständig in den LINE-Anschluss des Geräts.**

3 **Stellen Sie den Drehschalter auf den Isolationswiderstandsbereich.**

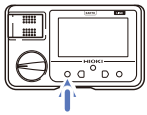
4 **Drücken Sie die MEASURE-Taste am L9788-10 mit kurzgeschlossenen Messleitungsspitzen.**

5 **Prüfen Sie Folgendes:**

- Die **MEASURE**-Taste des L9788-10 leuchtet zusammen mit der Anzeige für den spannungsführenden Stromkreis an dem Instrument rot auf.
- Die Anzeige des Instruments zeigt 0 MΩ an.



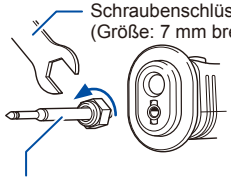
6 **Drücken Sie** LIGHT ◯.



Prüfen Sie, ob die Spitzenlampe der L9788-10 leuchtet.

Auswechseln der Stiftspitze (optional) für den L9788-10

Wenn die Stiftspitze der Messleitung des L9788-10 mit Fernsteuerung (rot) (Option) abgenutzt oder beschädigt ist, kann sie ersetzt werden. Die Stiftspitze ist bei autorisierten Hioki-Händlern und -Großhändlern erhältlich.



1 **Schalten Sie den Drehschalter aus und trennen Sie L9788-10.**

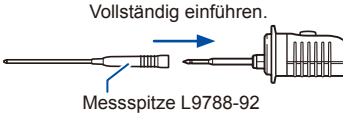
2 **Entfernen Sie die Stiftspitze durch Drehen mit einem Schraubenschlüssel.**

3 **Bringen Sie die neue Stiftspitze durch Drehen mit einem Schraubenschlüssel am L9788-10 an.**
(Drehmoment: 0,3 N•m)

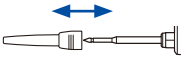
4 **Prüfen Sie die Betriebsvorgänge.**
Messen Sie ein Messobjekt mit bekannten Werten und verwenden Sie es, nachdem Sie überprüft haben, dass der Widerstand korrekt ist.

Anbringen der Prüfspitze L9788-92

Entfernen Sie die Hülse des L9788-10 und bringen Sie die Prüfspitze an.



Abnehmen und Aufsetzen der Schutzhülsen der Messleitung



Abgenommene Schutzhülsen sorgfältig aufbewahren, um sie nicht zu verlieren. (S. 12)

Abnehmen der Schutzhülsen	Aufsetzen der Schutzhülsen
Unterseite der Schutzhülse festhalten und Hülse abziehen. (Aus Sicherheitsgründen wurde die Kappe so gefertigt, dass sie fest sitzt und nicht leicht entfernt werden kann.)	Metallstift der Messleitung in das Loch der Schutzhülse schieben und mit Nachdruck komplett hineindrücken.

2.3 Installieren des Drahtlosadapters Z3210 (nur IR4057-50)

Die Drahtloskommunikations-Funktion kann durch Anbringen des Drahtlosadapters Z3210 (optional) mit dem Instrument verwendet werden.

⚠WARNUNG

- **Um Stromschläge zu vermeiden, schalten Sie die MEASURE-Taste aus und entfernen Sie die Messleitungen vom Messobjekt, bevor Sie die Batterieabdeckung abnehmen.**

- **Bringen Sie nach dem Installieren oder Entfernen des Z3210 unbedingt die Batterieabdeckung wieder an und sichern Sie sie mit der Schraube, bevor Sie das Gerät verwenden.**
- **Um Schäden am Instrument oder Stromschlag zu vermeiden, verwenden Sie nur die ursprünglich installierten Schrauben zur Befestigung der Batterieabdeckung. Falls Sie Schrauben verloren haben oder feststellen, dass Schrauben beschädigt sind, wenden Sie sich Sie bitte Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.**

⚠VORSICHT

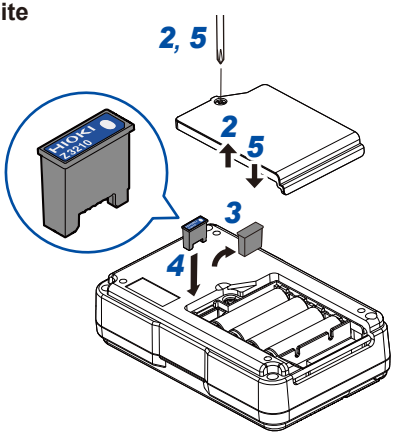
Schließen Sie den Z3210 an oder trennen Sie ihn ab, nachdem Sie ein metallisches Teil, wie z. B. einen Türknauf, berührt haben, um statische Elektrizität von Ihrem Körper abzuleiten. Andernfalls könnte der Z3210 durch statische Elektrizität beschädigt werden.

Vorgehensweise

Sie benötigen:

- Kreuzschlitzschraubendreher (Nr. 2)
- Schlitzschraubendreher
- Z3210 Drahtlosadapter (Option)

Rückseite



1. **Schalten Sie den Drehschalter aus und entfernen Sie die Messleitungen.**
2. **Lösen Sie die Schrauben und entfernen Sie die Batterieabdeckung.**
3. **Entfernen Sie die Schutzkappe mit einem Schlitzschraubendreher.**
4. **Achten Sie darauf, den Z3210 korrekt auszurichten und setzen Sie den Z3210 so weit wie möglich ein.**
5. **Bringen Sie die Batterieabdeckung wieder an und ziehen Sie die Schrauben fest.**

3 Messung

3.1 Inspektion vor der Messung

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

Überprüfen der verbleibenden Batterieladung

Ist der Batteriepegel ausreichend?
Stellen Sie den Drehschalter in eine andere Position als OFF und überprüfen Sie die Batterieanzeige.

Blinkt → Neue Batterien einlegen. (S. 22)

Leuchtet auf

Überprüfen der Messleitung

Liegt der weiße Teil (Isolationsschicht) im Kabelinneren frei?

Freiliegend → Verwenden Sie das Gerät nicht und ersetzen Sie es durch die von Hioki spezifizierten Geräte, wenn es beschädigt ist, da Sie einen Stromschlag erhalten könnten.

Nicht freiliegend

1. Stellen Sie den Drehschalter auf den Isolationswiderstandsbereich.
2. Messleitungsspitzen kurzschließen.
3. Wird 0 MΩ angezeigt, wenn die **MEASURE**-Taste eingeschaltet wird?

Nicht angezeigt → Es können folgende Probleme auftreten:
- Die Messleitung wurde nicht vollständig eingeführt.
→ Messleitung vollständig einführen.
- In der Messleitung ist eine Verbindung unterbrochen.
→ Diese durch die von Hioki angegebenen Verbindungen ersetzen.

Angezeigt

Inspektion abgeschlossen

Vor der Verwendung lesen Sie bitte den Abschnitt „Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb“ (S. 9).

3.2 Automatisches Stromsparen (Stromsparfunktion)

Wenn sich der Drehschalter nicht in der Position OFF befindet, wechselt das Gerät ca. 10 Minuten nach der letzten Betätigung oder der Anzeige einer Warnung vor stromführenden Kabeln zum automatischen Stromsparen.
Um ein Entleeren der Batterie zu vermeiden, schalten Sie den Drehschalter nach der Verwendung aus (beim automatischen Stromsparen wird nur wenig Strom verbraucht).

Beenden des automatischen Stromsparens

Schalten Sie das Instrument ein, während Sie LIGHT gedrückt halten.

Aufwecken aus dem automatischen Stromsparzustand

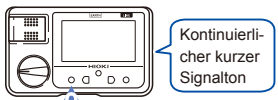
Stellen Sie den Drehschalter auf OFF und bringen Sie ihn anschließend wieder in seine ursprüngliche Position.

3.3 Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung (Automatischen Licht-Aus-Funktion)

Die Hintergrundbeleuchtung des Geräts schaltet sich ca. 3 Minuten nach der letzten Bedienung automatisch aus.
Die automatische Licht-Aus-Funktion kann für lang andauernde Arbeiten in dunklen Umgebungen wie folgt abgebrochen werden.

Abbrechen der automatischen Licht-Aus-Funktion

Hintergrundbeleuchtung: OFF



Ca. 2 Sekunden lang drücken.

Stellen Sie den Drehschalter auf eine andere Stellung als OFF.

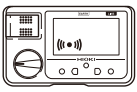
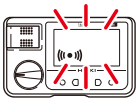
Drücken Sie bei ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung LIGHT ca. 2 Sekunden lang, bis das Gerät piept.

Die automatische Licht-Aus-Funktion wird durch Einstellen des Drehschalters auf OFF aktiviert.

3.4 Komparator-Funktion

Diese Funktion vergleicht den Messwert mit dem voreingestellten Wert und beurteilt, ob das Ergebnis PASS (gut) oder FAIL (schlecht) ist.
Die Komparator-Einstellungen werden für jeden Bereich gespeichert, auch wenn das der Drehschalter ausgeschaltet wird.
In der Tabelle auf der nächsten Seite finden Sie die Kriterien, die Sie einstellen können.

Anzeige leuchtet auf

	PASS-Auswertung (gut)		FAIL-Auswertung (schlecht)	
LED-Anzeige				
	Hintergrundbeleuchtung: Keine Änderung	Leuchtet grün auf*	Hintergrundbeleuchtung: Leuchtet rot auf	Leuchtet rot auf*

* Beim Verwenden der L9788-10-Messleitung mit Fernsteuerung (Rot)

Art der Messungen, die ausgewertet werden können

Funktion	PASS-Auswertung		FAIL-Auswertung	
	Zustand des Messwerts	Signalton	Hintergrundbeleuchtung	Signalton
Isolationswiderstand	Kriterium oder höher	Kurzer Signalton	Leuchtet rot auf	Langer Signalton
Niedriger Widerstand	Kriterium oder niedriger	Langer Signalton		Kurzer Signalton
PVΩ	Kriterium oder höher	Kurzer Signalton		Langer Signalton
Spannung	Der Komparator kann nicht eingestellt werden.			

Einstellen des Komparators

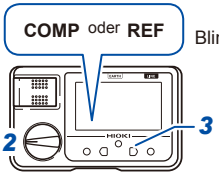
1 Wählen Sie einen Auswertungsreferenzwert aus der untenstehenden Tabelle aus.

Bereich	Referenzwert						Einheit
50 V	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05		MΩ
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	–	
	1*1	2	3	4	5	–	
	10	–	–	–	–	Aus	
125 V	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	–	
	1*1	2	3	4	5	–	
	10	20	–	–	–	Aus	
250 V	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	–	
	1*1	2	3	4	5	–	
	10	20	30	40	50	Aus	
500 V/PVΩ 500 V	0,1	0,2*2	0,3	0,4	0,5	–	
	1*1	2	3	4	5	–	
	10	20	30	40	50	–	
	100	–	–	–	–	Aus	
1000 V*3/PVΩ 1000 V	0,1	0,2	0,3	0,4*2	0,5	–	
	1	2	3	4	5	–	
	10*1	20	30	40	50	–	
	100	200	300	400	500	Aus	
Ω	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	Ω
	1	2	3	4	5	6	
	10	20*1	30	40	50	60	
	100	200	–	–	–	Aus	

*1: Werkseinstellung
*2: Werkseinstellung bei Auswahl von PVΩ.
*3: Die Referenzwerte 0,1 bis 0,5 gelten nur für das Modell IR4053.

2 Stellen Sie den Drehschalter auf den Bereich, für den Sie den Auswertungsreferenz einstellen möchten.

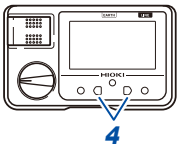
Bereich	Bedienung
500 V 1000 V	Zum Lösen der Sperre drücken Sie 600V/1000V RELEASE.
PVΩ	Drücken Sie PVΩ 500V↔1000V, um die angewandte Spannung auswählen, und drücken Sie 600V/1000V RELEASE, um die Sperre zu lösen.



3 Drücken Sie COMP.

[COMP] oder **[REF]** blinkt und der Widerstandswert, der als Auswertungsreferenz verwendet wird, wird angezeigt.

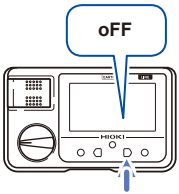
IR4053, IR4056: **REF**
IR4057-50: **COMP**



4 Um die Auswertungsreferenz auszuwählen, drücken Sie 0Ω ADJ oder COMP (S. 34).

Wenn nach der Auswahl der Auswertungsreferenz etwa 2 Sekunden lang keine Bedienung erfolgt, wird der Komparator eingestellt und **[COMP]** oder **[REF]** leuchtet auf.

Beenden des Komparators



Drücken Sie mehrmals COMP, um [oFF] auszuwählen.

Wenn nach der Auswahl etwa 2 Sekunden lang keine Bedienung erfolgt, erlischt **[COMP]** oder **[REF]**, und die Komparator-Funktion wird beendet.

3.5 Isolationswiderstandsmessung

Das Gerät wird zur Messung des Isolationswiderstandes verwendet, um die Isolationsleistung von Schaltkreisen und Geräten zu bestimmen. Vor dem Start einer Messung muss die Spannung, die an das Messobjekt angelegt werden soll, ausgewählt werden.

⚠WARNUNG

Beachten Sie die folgenden Punkte, um Stromschläge, Kurzschlüsse oder Schäden am Instrument zu vermeiden.

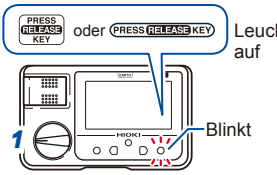
- **Versuchen Sie nicht, den Isolationswiderstand an einem stromführenden Leiter zu messen. Dies könnte zu Schäden am Instrument oder zu Unfällen mit Verletzungen oder Todesfolge führen. Schalten Sie vor Beginn der Messung immer die Stromversorgung des Messobjekts aus.**
- **Bei der Messung des Isolationswiderstands liegen an den Messklemmen gefährliche Spannungen an. Um Stromschläge zu vermeiden, berühren Sie nicht die Metallteile der Messleitungen.**
- **Berühren Sie das Messobjekt nicht unmittelbar nach der Messung. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags aufgrund einer hochgeladenen Spannung.**
- **Entladen Sie das Messobjekt nach einer Messung mit der Entladefunktion des Geräts. (S. 41)**

- Der Isolationswiderstand ist das Verhältnis von angelegter Spannung zu Ableitstrom. Der angezeigte Wert kann sich je nach Messobjekt nicht stabilisieren, es handelt sich jedoch nicht um einen Fehler des Geräts.
- Drücken Sie die **MEASURE**-Taste vollständig nach unten, bis die Anzeige eines spannungsführenden Stromkreises aufleuchtet. Wenn die Taste nicht vollständig nach unten gedrückt wird, kann die Messung nicht korrekt durchgeführt werden.
- Schalten Sie den Drehschalter nach der Verwendung aus.
- Es wird empfohlen, alle Geräte, die eine niedrigere Widerstandsspannung als die Prüfspannung haben, oder Geräte oder Teile mit einer unbekannten Widerstandsspannung, die an den zu messenden Stromkreis angeschlossen sind, während der Messung abzuschalten.

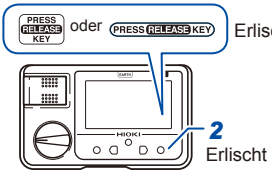
Sperrfunktion

Diese Funktion wird verwendet, um das Anlegen hoher Spannungen wie 500 V oder 1000 V an Geräte mit einer niedrigeren Widerstandsspannung zu vermeiden. Diese Funktion die Ausgabe der Prüfspannung, auch wenn die **MEASURE**-Taste gedrückt wird, während der Drehschalter auf den Bereich 500 V, 1000 V oder PVΩ eingestellt ist.

Lösen der Sperre



1 Stellen Sie den Drehschalter auf den Bereich 500 V, 1000 V oder PVΩ.



2 Drücken Sie 500V/1000V RELEASE **.**

Durch Drücken dieser Taste wird das Instrument entsperrt und zum Messbildschirm gewechselt.

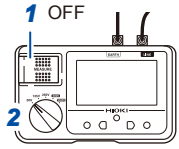
Der Bildschirm wird 1 Minute nach der letzten Messung oder Bedienung wieder gesperrt.

Messung des Isolationswiderstands

⚠VORSICHT

Um einen Stromschlag zu vermeiden, schalten Sie den Messleitungsunterbrecher aus.

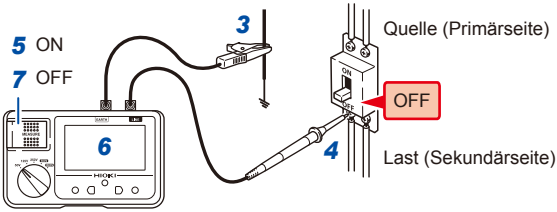
Beispiel: Messung des Isolationswiderstands zwischen Stromkreis und Masse



1 **Schalten Sie die MEASURE-Taste aus.**

2 **Stellen Sie den Drehschalter auf eine Prüfspannung von 50 V bis 1000 V.**

Im Bereich 500 V oder 1000 V drücken Sie auf 500V/1000V RELEASE, um die Sperre zu lösen. (S. 37)



3 **Schließen Sie die schwarze Messleitung auf der Erdungsseite des Messobjekts an.**

4 **Schließen Sie die rote Messleitung an das Messobjekt an.**
Liegt eine Restspannung am Messobjekt an, blinken die rote und weiße Leuchte abwechselnd auf der Hintergrundbeleuchtung.

5 **Halten Sie die MEASURE-Taste gedrückt.**
Für eine kontinuierliche Messung ziehen Sie die **MEASURE**-Taste hoch. (S. 16)
Berühren Sie nicht den Metallteil (Spitze) der Messleitung, an dem während der Messung eine gefährliche Spannung anliegt.

6 Prüfen Sie den Wert, sobald sich die Anzeige stabilisiert hat.

7 Schalten Sie die MEASURE-Taste aus, während die Messleitungen an das Messobjekt angeschlossen sind.

Die letzten Messwerte und HOLD werden angezeigt und das Entladen beginnt. (S. 41)

- Schalten Sie die Funktion nicht auf eine andere Funktion oder Nennspannung um, wenn die Messung gerade läuft.
- Das Instrument kehrt in den gesperrten Zustand zurück, wenn es während der Messung im 500-V- und 1000-V-Bereich ca. eine Minute lang nicht bedient wird. Um die Messung fortzusetzen, lösen Sie die Sperre. (S. 37)

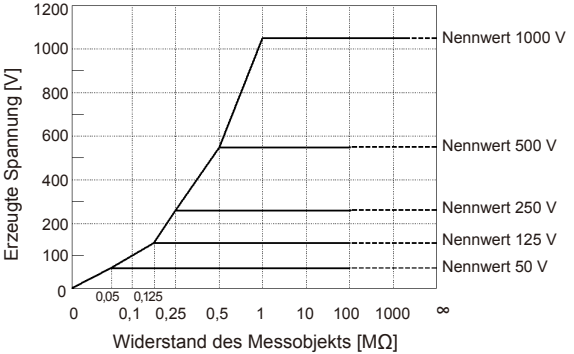
Anzeige von 1-Minuten-Werten (nur IR4057-50)

Diese Funktion ist nur bei IR4057-50 verfügbar.
Die Funktion kann nicht verwendet werden, wenn die Komparator-Funktion aktiviert wurde. Deaktivieren Sie die Komparator-Funktion vor der Verwendung. (S. 35)
Diese Funktion behält den Messwert (1-Minuten-Wert) automatisch 1 Minute nach dem Start der Messung (nach dem Einschalten der **MEASURE**-Taste) bei. Verwenden Sie diese Funktion, wenn Sie ein Objekt wie z. B. ein Kabel messen, das eine Kapazitätskomponente enthält.

Zwischengespeicherter Messwert

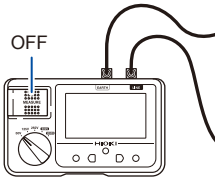
- Wenn seit dem Start der Messung weniger als eine Minute vergangen ist, wird kein Wert angezeigt.

Spannungseigenschaften der Messklemmen



3.6 Entladefunktion

Entladen Sie nach Abschluss der Messungen das Messobjekt.
Bei der Messung von Objekten mit Kapazitätskomponente verbleibt im Objekt eine Ladung in Höhe der Nennmessspannung, die einen Stromschlag verursachen kann.
Bei der Messung eines Solarpanels darf die ϟ-Markierung nicht verschwinden, da das Instrument die Spannung des Panels auch nach dem Beenden der Entladung weiter erfasst.

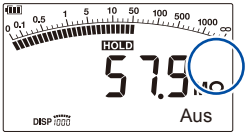


Schalten Sie die MEASURE-Taste aus, ohne die Messleitungen vom Messobjekt zu entfernen.

Entladen

Durch den integrierten Entladungswiderstands wird das Objekt automatisch entladen.

Beim IR4057-50 nimmt der Pegel des Balkendiagramms mit der Entladung ab. Messobjekte mit kleinerer Kapazitätskomponente entladen sich jedoch schnell und der Pegel des Balkendiagramms ändert sich möglicherweise nicht.



Entladen

Wenn die Entladung abgeschlossen ist, wird die ϟ-Markierung ausgeschaltet.

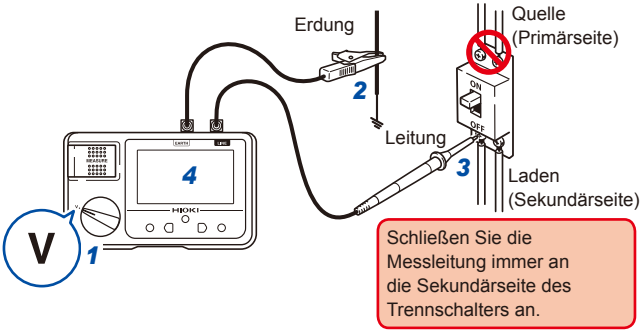
Die Dauer des Entladevorgangs hängt vom Kapazitätswert ab.

3.7 Spannungsmessung

Dieses Instrument kann AC- und DC-Spannungsmessungen an der gewerblichen Stromversorgung durchführen. Das Gerät kann vor der Messung des Isolationswiderstandes prüfen, ob das Messobjekt spannungsfrei ist.

- Während der Messung darf nicht auf andere Funktionen umgeschaltet werden.
- Bei anderen Wellenformen als Sinuswellen kann es zu Fehlern kommen.
- Die angezeigten Werte können aufgrund des Induktionspotentials häufig schwanken, auch wenn keine Spannung anliegt. Dabei handelt es sich jedoch nicht um eine Fehlfunktion.

Beispiel: Messung der Spannung zwischen Stromkreis und Masse



1 **Drehschalter auf V stellen.**

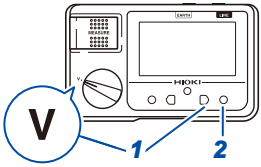
2 **Schließen Sie die schwarze Messleitung auf der Erdungsseite des Messobjekts an.**

3 **Schließen Sie die rote Messleitung immer an der Leitungsseite des Trennschalters an.**

4 **Prüfen Sie den Wert, sobald sich die Anzeige stabilisiert hat.**

Benachrichtigungsfunktion bei negativer Spannung (nur IR4053)

Diese Funktion ist nur bei der IR4053 verfügbar.
Sie können prüfen, ob P und N in Rückwärtsrichtung angeschlossen sind, indem Sie die offene Spannung des Solarbatteriestrangs messen.



1 Stellen Sie den Drehschalter auf V, während Sie COMP drücken.

[–] und **[V]** blinken und **[ON]** oder **[OFF]** wird angezeigt.

2 Drücken Sie 500V/1000V RELEASE, um zwischen ON und OFF zu wechseln.

ON (Werkseinstellung)	Wenn die Spannung -1 V oder niedriger ist, blinken die rote und die weiße Hintergrundbeleuchtung abwechselnd.
OFF	Deaktiviert

Wenn nach der Auswahl von ON oder OFF ca. 2 Sekunden lang keine Bedienung erfolgt, wird die Einstellung bestätigt und der Bildschirm wechselt zum Messbildschirm.

3.8 Messung niedriger Widerstände (nur IR4056 und IR4057-50)

Diese Funktion ist nur bei IR4056 und IR4057-50 verfügbar.

⚠WARNUNG

Führen Sie keine Messungen an spannungsführenden Stromkreisen durch.

⚠VORSICHT

- Wenn aktive Schaltungen parallel an den Messobjekt-Schaltkreis angeschlossen sind, können die Impedanz und der transiente Strom der Parallelschaltung Messfehler verursachen.
- Die automatische Auswahl des gewünschten Bereichs funktioniert je nach Messobjekt (zum Beispiel ein Motor, ein Transformator oder eine Spule) möglicherweise nicht stabil.
- Das Gerät ist möglicherweise nicht in der Lage, einen genauen Messwert zu erhalten, wenn eine Kapazitätskomponente parallel zum Messobjekt vorhanden ist.

Die Komparator-Funktion kann während der Messung niedriger Widerstände verwendet werden. Siehe „3.4 Komparator-Funktion“ (S. 33)

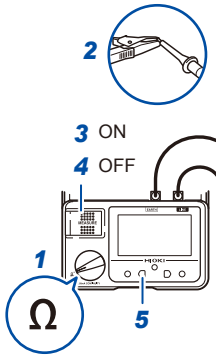
Um genaue Messungen zu erhalten, sollten Sie vor der Messung einen Nullabgleich durchführen, um den Leitungswiderstand der Messleitungen aufzuheben.

Die Nulleinstellung kann bei Werten von bis zu 3 Ω durchgeführt werden. Wenn der Wert 3 Ω übersteigt, wird **[Err 1]** oder **[Err 0ΩADJ]** angezeigt und die Nulleinstellung kann nicht durchgeführt werden. Verkabeln Sie das Instrument so, dass der Leitungswiderstand 3 Ω oder weniger beträgt.

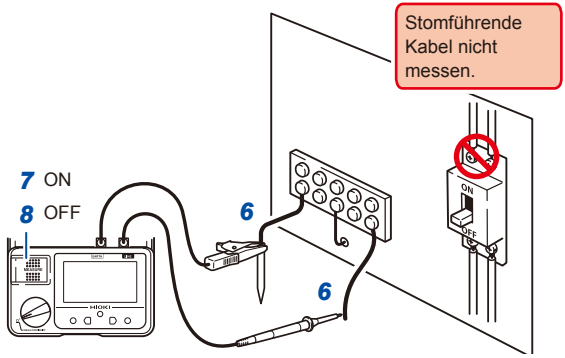
Führen Sie die Nulleinstellung unter den folgenden Bedingungen erneut durch:

- Nach der Überprüfung der Messleitungen
- Nach der Änderung der Umgebungstemperatur um 1 °C oder mehr
- Nach dem Austauschen der Sicherung

Beispiel: Kontinuitätsprüfung der Masseleitung



1. **Stellen Sie den Drehschalter auf die Ω.**
2. **Schließen Sie die Messleitungsspitze kurz.**
3. **Schalten Sie die MEASURE-Taste ein.**
4. **Schalten Sie die MEASURE-Taste aus, um den Messwert zwischenzuspeichern.**
5. **Drücken Sie** 0Ω ADJ.



6. **Schließen Sie die Messleitung an das Messobjekt an.**
7. **Halten Sie die MEASURE-Taste gedrückt, um den angezeigten Wert zu überprüfen.**

   Für eine kontinuierliche Messung ziehen Sie die **MEASURE**-Taste hoch.
8. **Schalten Sie die MEASURE-Taste nach der Messung wieder aus.**

3.9 PVΩ-Messfunktion (nur IR4053)

Diese Funktion ist nur bei der IR4053 verfügbar.
Diese Funktion ermöglicht genaue Isolationswiderstandsmessungen zwischen dem Solarpanel und der Masse ohne Einfluss der Stromerzeugung. Verwenden Sie für Messungen zwischen den Ausgangsanschlüssen der Koppelungsbox und Masse oder zwischen dem Leistungsumwandler und der Masse den normalen Isolationswiderstandsbereich.
Siehe „Anhang 1 Messprinzipien“ (S. Anhang.1)

⚠ GEFAHR

Verursachen Sie keinen Kurzschluss zwischen einem anderen Kabel und dem mit den Messleitungen zu messenden Kabel. Es ist wahrscheinlich, dass es zu Lichtbögen und ähnlichen schweren Unfällen kommt.

⚠WARNUNG

Beachten Sie die folgenden Punkte, um Stromschläge, Kurzschlüsse oder Schäden am Instrument zu vermeiden.

- **Bei der Messung des Isolationswiderstands liegen an den Messklemmen gefährliche Spannungen an. Um Stromschläge zu vermeiden, berühren Sie nicht die Metallteile der verbindenden Messleitungen.**
- **Prüfen Sie, ob der Anschluss der Messklemmen gesichert ist. Falls der Anschluss lose ist, erhöht sich der Kontaktwiderstand, was zu Überhitzung, Durchbrennen der Geräte oder Feuer führt.**
- **Berühren Sie das Messobjekt nicht unmittelbar nach der Messung. Eine hochgeladene Spannung kann einen Stromschlag verursachen.**
- **Entladen Sie das Messobjekt nach einer Messung mit der Entladefunktion des Geräts. (S. 41)**

⚠WARNUNG

Beachten Sie die folgenden Punkte, um Stromschläge, Kurzschlüsse oder Schäden am Instrument zu vermeiden.

- **Schalten Sie alle Trennvorrichtungen aus und trennen Sie vom Leistungsumwandler, bevor Sie mit den Messungen für das Solarbatteriepanel beginnen.**
- **Versuchen Sie nicht, den Isolationswiderstand an einem stromführenden Leiter zu messen. Dies könnte zu Schäden am Instrument oder zu Unfällen mit Verletzungen oder Todesfolge führen. Schalten Sie vor Beginn der Messung immer die Stromversorgung des Messobjekts aus.**
- **Photovoltaikzellen produzieren tagsüber kontinuierlich Strom, wodurch gefährliche Spannungen entstehen. Seien Sie bei der Messung vorsichtig, um einen Stromschlag zu vermeiden.**
- **Berühren Sie keine Metallteile, wie der Anschlusskasten und Trennvorrichtungen, direkt mit bloßen Händen. Andernfalls kann es aufgrund der Spannung des Generators zu Stromschlägen kommen.**
- **Die maximale Nennspannung zwischen den Klemmen des IR4053 beträgt 1000 V DC/600 V AC. Verwenden Sie das Instrument nicht für Geräte mit einer Nennspannung über 1000 V DC oder 600 V AC. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags oder einer Fehlfunktion.**
- **Wenn das Solarbatteriepanel ausgefallen ist, führen Sie keine Isolationswiderstandsmessung durch. Andernfalls kann die Bypass-Diode des Solarbatteriepanels beschädigt werden.**

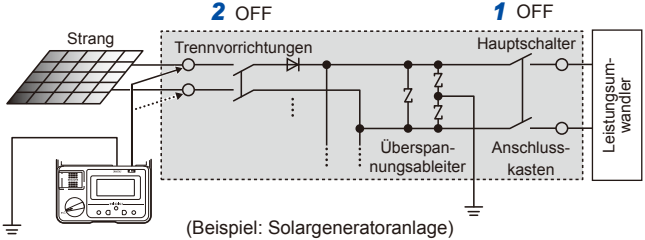
- Der Isolationswiderstand ist das Verhältnis von angelegter Spannung zu Ableitstrom. Der angezeigte Wert kann sich je nach Messobjekt nicht stabilisieren, es handelt sich jedoch nicht um einen Fehler des Geräts.
- Drücken Sie die **MEASURE**-Taste vollständig nach unten, bis die Anzeige eines spannungsführenden Stromkreises aufleuchtet. Wenn die Taste nicht vollständig nach unten gedrückt wird, kann die Messung nicht korrekt durchgeführt werden.
- Schalten Sie den Drehschalter nach der Verwendung aus.
- Es wird empfohlen, alle Geräte, die eine niedrigere Widerstandsspannung als die Prüfspannung haben, oder Geräte oder Teile mit einer unbekannten Widerstandsspannung, die an den zu messenden Stromkreis angeschlossen sind, während der Messung abzuschalten.
- Die Massekapazität des Solarbatteriepanels ist hoch, daher kann es einige Zeit dauern, bis sich die Messwerte stabilisieren.
- Genaue Messungen sind nicht möglich, wenn die offene Spannung des Solarbatteriestrangs höher ist als die Prüfspannung. Verwenden Sie den PVΩ-500-V-Bereich für eine offene Spannung von 500 V oder weniger und den PVΩ-1000 V-Bereich für eine offene Spannung von 1000 V oder weniger.
- Wenn eine höhere Spannung als die Prüfspannung erkannt wird, ertönt der Signalton und eine Messung ist nicht möglich.
- Verwenden Sie einen anderen Isolationswiderstandsbereich als PVΩ, um Messungen durch Kurzschließen von P und N durchzuführen.
- Führen Sie Messungen durch, indem Sie P und N kurzschließen, wenn das Solarbatteriepanel keinen Strom erzeugt, z. B. nachts.
- Bei der PVΩ-Messfunktion wird die Ausgangsspannung durch den 1-MΩ-Widerstand und den zwischen den Messklemmen angeschlossenen Widerstand geteilt, da ein 1-MΩ-Strombegrenzungswiderstand an den **EARTH**-Anschluss angeschlossen ist.
  Beispiel: Wenn ein 10-MΩ-Widerstand gemessen wird, wird die Spannung durch 1 MΩ und 10 MΩ geteilt.

Die Methode zur Messung des Isolationswiderstandes zwischen dem Solarbatteriepanel und Masse ohne Kurzschluss von P und N wird erklärt.

Siehe „Anhang 3 Isolationswiderstandsmessungen für Solarzellenanordnung“ (S. Anhang.3)

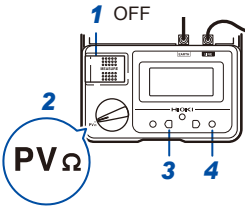
Messvorbereitung 1

1. **Schalten Sie den Hauptschalter des zu trennenden Anschlusskastens vom Leistungsumwandler aus.**
2. **Schalten Sie alle Trennvorrichtungen der Stränge aus.**
3. **Trennen Sie Überspannungsableiter vom Messkreis.**
   Für die unten gezeigte Abbildung (Solargeneratoranlage) ist eine Freischaltung nicht erforderlich, da auf der Strangseite der Freischaltvorrichtung kein Überspannungsableiter vorhanden ist.



(Beispiel: Solargeneratoranlage)

Messvorbereitung 2



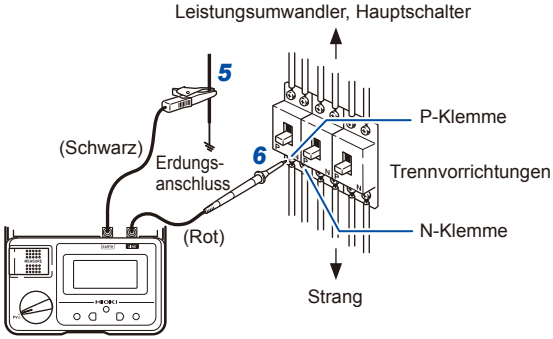
1. **Überprüfen Sie, dass die MEASURE-Taste ausgeschaltet ist.**
   Schalten Sie die **MEASURE**-Taste aus, falls sie eingeschaltet ist. (S. 16)
2. **Stellen Sie den Drehschalter auf PVΩ.**
3. **Drücken Sie** PVΩ 500V↔1000V **, um 500 V oder 1000 V als Prüfspannung einzustellen.**
4. **Zum Lösen der Sperre drücken Sie** 500V/1000V RELEASE .

Starten der Messung

⚠WARNUNG

Beachten Sie die folgenden Hinweise, um eine Beschädigung des Messobjekts zu vermeiden.

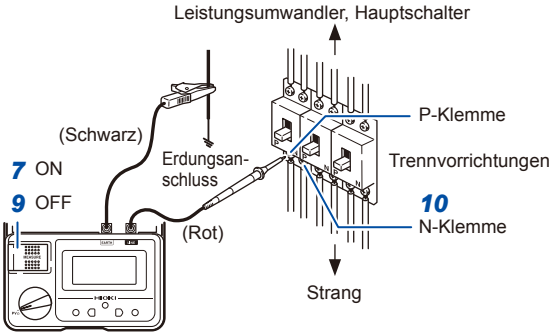
- **Wenn sich die Isolierung zwischen der Klemme P und der Masse verschlechtert hat, messen Sie nicht zwischen der Klemme N und der Masse.**
- **Schließen Sie die rote Messleitung an die Strangseite des Trenngeräts an.**



5 **Schließen Sie die schwarze Messleitung an den Erdungsanschluss an.**

6 **Schließen Sie die rote Messleitung an die Klemme P der Strangseite an.**

Wenn eine Spannung zwischen der P-Klemme und dem Erdungsanschluss festgestellt wird, kann sich die Isolierung verschlechtert haben. Wenn eine Spannung am Messobjekt anliegt, lässt die Spannungserkennungsfunktion die Hintergrundbeleuchtung abwechselnd rot und weiß aufleuchten.



7 Halten Sie die MEASURE-Taste gedrückt.

Für eine kontinuierliche Messung ziehen Sie die **MEASURE**-Taste hoch.

> Entfernen Sie keine Messleitungen von den Klemmen, bis der Widerstand angezeigt wird. Andernfalls kommt es zu Fehlmessungen. (S. 75)

8 Prüfen Sie den angezeigten Widerstand nach ca. 4 Sekunden.

Anschließend wird der Widerstand jede Sekunde aktualisiert.

> Wenn die Isolierung beschädigt ist und der Widerstand niedriger als der Referenzwert ist, messen Sie die N-Klemme des Verfahrens **10** nicht. Andernfalls kann das Solarpanel beschädigt werden. Prüfen Sie den Referenzisolationswiderstand unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften.

9 Schalten Sie die MEASURE-Taste aus.

Schalten Sie die **MEASURE**-Taste aus, falls sie eingeschaltet ist. (S. 16)
Die Entladung beginnt und die ϟ-Markierung blinkt. Die ϟ--Markierung

darf nicht gelöscht werden, auch wenn die Entladung abgeschlossen ist, da eine Spannung von der Solarbatterie erzeugt wird.

10 Wenn Sie die Klemme P messen und die Isolierung nicht beschädigt ist, schließen Sie die rote Messleitung an die Klemme N der Strangseite an und wiederholen Sie die Verfahren 7 bis 9.

Nach den Messungen

1. **Nachdem Sie den Isolationswiderstand für alle Stränge gemessen haben, entfernen Sie die schwarze Messleitung vom Erdungsanschluss.**
2. **Schließen Sie den Anschluss des Überspannungsableiters wieder an, falls er getrennt wurde.**
3. **Schalten Sie alle Trennvorrichtungen der Stränge ein.**
4. **Schalten Sie den Hauptnetzschalter an der Rückseite des Anschlusskastens ein.**

1 Minute nach der letzten Messung oder Bedienung schaltet sich (PRESS RELEASE KEY) ein und die Taste **500 V/1000 V RELEASE** blinkt. Drücken Sie die Taste, um die Sperre zu lösen.

3.10 Drahtloskommunikations-Funktion (nur IR4057-50)

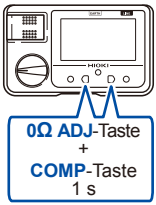
Verwenden von GENNECT Cross

Diese Funktion kann nicht gleichzeitig mit der HID-Funktion verwendet werden. (S. 57)
Diese Funktion ist nur bei IR4057-50 verfügbar.
Bei aktivierter Drahtloskommunikations-Funktion können Sie Messdaten prüfen und Messberichte auf mobilen Geräten erstellen.
Für Einzelheiten siehe GENNECT-Website und die die Hilfe-Funktion in GENNECT Cross (Anwendungssoftware, kostenfrei).

1 **Installieren Sie den Drahtlosadapter Z3210 (optional) mit dem Instrument. (S. 29)**

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

3 **Schalten Sie IR4057-50 ein, um die Drahtloskommunikations-Funktion zu aktivieren.**



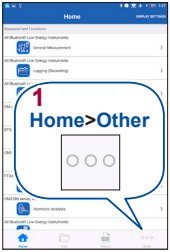
)))-Markierung
Ein: Aktiviert
Aus: Deaktiviert
Blinkt: Kommunikation im Gange

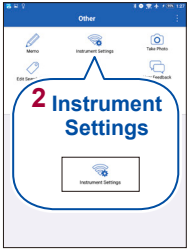
4 **Starten Sie GENNECT Cross und koppeln Sie es mit dem Modell IR4057-50. (S. 54)**

5 **Wählen Sie die Standard-Messungsfunktion und starten Sie die Messung.**

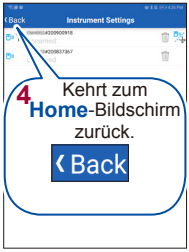
- Die Kommunikationsdistanz ist ca. 10 m (Sichtverbindung). Die Entfernung, über die Daten gesendet und empfangen werden können, ist sehr unterschiedlich, je nachdem, ob Hindernisse zwischen den gekoppelten Geräten vorhanden sind (z. B. Wände, Metallbarrieren usw.) und je nach Entfernung zwischen dem 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 Anwendungsoftware 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).

Koppeln der App





- Wenn die App zum ersten Mal gestartet wird (vor der Kopplung mit einem Instrument), wird der connection setup-Bildschirm für die Verbindung angezeigt.
- Während das mobile Gerät den connection setup-Bildschirm für die Verbindung anzeigt, bewegen Sie es einfach in die Nähe des IR4057-50, damit es automatisch mit dem Instrument gekoppelt wird (die App kann mit bis zu 8 Instrumenten gekoppelt werden).
- Geben Sie dem Instrument nach dem Einschalten ca. 5 bis 30 Sekunden Zeit für die Kopplung mit der App. Wenn das Instrument innerhalb von 1 Minute keine Kopplung herstellen kann, starten Sie GENNECT Cross neu und schalten Sie das Instrument aus und wieder ein.
- Instrumente, die bereits registriert wurden, müssen nicht erneut registriert werden.

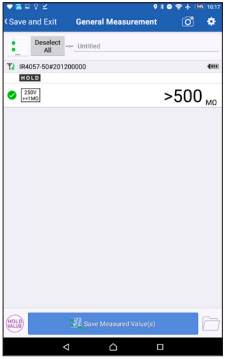


Durchführung von Messungen mit der Drahtloskommunikations-Funktion

Wählen Sie auf dem Startbildschirm die Funktion Standardmessung aus den Optionen Standardmessung, Protokollierung und Schwingungsformanzeige, um eine Messung zu starten. Weitere Informationen zu jeder Funktion finden Sie unter der Help-Funktion in GENNECT Cross.
Die vom Gerät angezeigten Werte können sich aufgrund von Kommunikationsverzögerungen oder Unterschieden in der Aktualisierungszeit von den Werten unterscheiden, die von der Anwendungssoftware angezeigt werden.

Standard-Messung

Die Messwerte von mehreren Kanälen werden gespeichert.



Excel-Direkteingabefunktion (HID-Funktion)

Diese Funktion kann nicht gleichzeitig mit GENNECT Cross verwendet werden. (S. 53)
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 EIN	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 AUS	Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie GENNECT Cross verwenden.

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

Messwert-Eingangsmethode

Isolationswiderstand, niedriger Widerstand:
Drücken Sie die **MEASURE**-Taste und lassen Sie sie los.
Spannung: Drücken Sie die **MEASURE**-Taste.

Prüfen und Ändern der HID-Einstellung

1 **Drehschalter auf OFF stellen.**

2 **Installieren Sie den Drahtlosadapter Z3210 (optional) mit dem Instrument.**

Siehe „2.3 Installieren des Drahtlosadapters Z3210 (nur IR4057-50)“ (S. 29).

Wenn die Drahtloskommunikations-Funktion ausgeschaltet ist, können Sie die HID-Einstellung nicht überprüfen oder ändern. Aktivieren Sie zuerst die Drahtloskommunikations-Funktion, bevor Sie versuchen, die HID-Einstellung zu überprüfen oder zu ändern (Schritt **3** auf S. 53).

3 **Überprüfen Sie die HID-Einstellung.**

Schalten Sie das Instrument ein, während Sie die Taste **RELEASE** gedrückt halten, um den Bildschirm mit der Seriennummer anzuzeigen. Halten Sie die Taste **RELEASE** mindestens 3 s lang gedrückt, um die vom Z3210 gespeicherte HID-Einstellung anzuzeigen.

oder

Um die HID-Einstellung unverändert zu lassen

Drehschalter auf OFF stellen.

Um die HID-Einstellung zu ändern

Fahren Sie mit Schritt **4** fort.

Wenn das Instrument piept und sich die Anzeige nicht ändert

Aktualisieren Sie unter Verwendung von GENNECT Cross (Ver. 1.8 oder höher) den Z3210 auf die neueste Version.

4 **Ändern der HID-Einstellung.**

Schalten Sie die HID-Einstellung ein und aus, indem Sie die **0 Ω ADJ**-Taste oder die **COMP**-Taste drücken.

5 **Bestätigen der Einstellung**

Drücken Sie die **RELEASE**-Taste, um die HID-Einstellung zu bestätigen. Das Instrument wird automatisch ausgeschaltet.

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 die Anwendung das Instrument nicht als verbundenes Gerät erkennt. Verbinden Sie das Instrument wie folgt erneut mit GENNECT Cross:

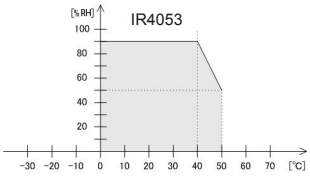
1. Löschen Sie das Instrument in den **Bluetooth**®-Einstellungen Ihres Geräts.
2. Schalten Sie die HID-Funktion des Z3210 aus. (S. 58)
3. Verbinden Sie das Instrument erneut mit den Einstellungen für verbundene Geräte von GENNECT Cross.

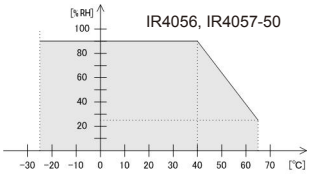
Detaillierte Informationen finden Sie auf der Website des Z3210.
https://z3210.gennect.net

4 Spezifikationen

4.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebsumgebung	Innenräume, Verschmutzungsgrad 2, Höhe bis zu 2000 m
Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit	• IR4053 0°C bis 40°C, 90% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 40°C bis 50°C, bei 50°C und unter relativer Luftfeuchtigkeit mit linearer Abnahme von bis zu 50% relativer Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) • IR4056, IR4057-50 −25°C bis 40°C, 90% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend) 40°C bis 65°C, bei 65°C und unter relativer Luftfeuchtigkeit mit linearer Abnahme von bis zu 25% relativer Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)





Lagertemperatur und -Luftfeuchtigkeit	• IR4053 −10°C bis 50°C, 90% RH oder weniger (nicht kondensierend) • IR4056, IR4057-50 −25°C bis 65°C, 90% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Staub- und Wasserfestigkeit	IP40 (EN 60529, mit Ausnahme der Klemmen)
Fallsicherheit	Auf Betonfläche: 1 m

Normen	EMC: EN 61326 Sicherheit: EN 61010 EN 61557-1 EN 61557-2 EN 61557-4*1 *2 EN 61557-10*2 Isolationswiderstandsmessgeräte: JIS C 1302*3

*1: Ziffer 4.3 von Teil 4 (Austauschen von Messleitungen) ist bei der Verwendung von Modell L9788-10 nicht gültig.

*2: IR4053 ist nicht gültig.

*3: Nur IR4053

Stromversorgung	• Alkali-Batterien LR6 × 4 Geregelte Versorgungsspannung: 1,5 V DC × 4 Max. geregelte Leistung: 3 VA • HR6-Nickel-Metallhydrid-Batterien × 4 Geregelte Versorgungsspannung: 1,2 V DC × 4 Max. geregelte Leistung: 3 VA
Durchgängige Betriebsdauer Bei Verwendung von vier LR6-Alkalibatterien (Referenzwert bei 23°C)	Ca. 20 Stunden (ohne installierten Z3210, Komparator aus, Hintergrundbeleuchtung aus, gemessen bei offener Messklemme im 500 V-Bereich) Ca. 15 Stunden (mit installiertem Z3210, unter Verwendung von drahtloser Kommunikation, Komparator aus, Hintergrundbeleuchtung aus, gemessen bei offener Messklemme im 500 V-Bereich)
Abmessungen (ohne hervorstehende Teile)	Ca. 159 × 177 × 53 mm (B × H × T)
Masse (einschließlich Batterie, ohne Messleitungen)	• IR4053, IR4056: Ca. 600 g • IR4057-50: Ca. 640 g
Produktgarantiezeitraum: 3 Jahre	
Sicherung (Austauschteile)	FF0,5 AH/1000 V (70 172 40.0.500: SIBA GmbH) (Inklusive schnell blasendem, Lichtbogen löschendem Material, hohe Abschaltleistung) (nur IR4056 und IR4057-50)
Zubehör	Siehe „Prüfen des Lieferumfangs“ (S. 1)
Optionen	Siehe „Optionen“ (S. 2)

4.2 Grundlegende Spezifikationen und Genauigkeitsspezifikationen

Messelement	Isolationswiderstandsmessung: Gleichspannungsversorgung, Stromerkennung Messung niedriger Widerstände: Gleichstromversorgung, Spannungserkennung (nur IR4056 und IR4057-50) Spannungsmessung: Automatische AC/DC-Erkennung Korrekturmethode der Wechselspannungsmessung: Mittelwertkorrektur, RMS-Wert-Anzeige PVΩ-Messung: Gleichspannungsversorgung, Stromerkennung (nur IR4053)
Max. Nennspannung an Klemmen	600 V AC/DC (Strommessung) 600 V AC/1000 V DC (Spannungsmessung, nur IR4053)
Max. Nennspannung gegen Erde	600 V AC/DC, Messkategorie III, Voraussichtliche transiente Überspannung: 6000 V
Nennbetriebsbedingungen	Position: Standardposition ±90° Externes Magnetfeld: 400 A/m oder weniger Batteriespannung: Verfügbare effektive Batteriespannung
Nominale Stromkreisspannung	600 V AC/DC max. *: Die nominale Stromkreisspannung bezieht sich auf die nominale Spannung eines elektrischen Verteilerkreises, die mit dem Instrument messbar ist (gemäß EN 61557).
Bedingungen für Genauigkeitsgarantie	Genauigkeitsgarantiezeitraum: 1 Jahr Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich für Genauigkeitsgarantie: 23°C±5°C, 90% RH oder weniger Position: Standardposition ±5° Externes Magnetfeld: Keine (Magnetfeld der Erde) Batteriespannung: Verfügbare effektive Batteriespannung

Isolationswiderstandsmessung					
Nennmessspannung (DC)	50 V	125 V	250 V	500 V	1000 V
Effektiver maximaler Anzeigewert	100 MΩ	250 MΩ	500 MΩ	2000 MΩ	4000 MΩ
Mittlerer Anzeigewert	2 MΩ	5 MΩ	10 MΩ	50 MΩ	100 MΩ
1. effektiver Mess-Bereich [MΩ]	0,200 bis 10,00	0,200 bis 25,0	0,200 bis 50,0	0,200 bis 500	0,200 bis 1000
Genauigkeit (Toleranz)	IR4053: ±4% rdg IR4056, IR4057-50: ±2% rdg ±2 dgt				
2. effektiver Messbereich [MΩ]	10,1 bis 100,0	25,1 bis 250	50,1 bis 500	501 bis 2000	1010 bis 4000
Genauigkeit (Toleranz)	IR4053: ±8% rdg IR4056, IR4057-50: ±5% rdg				
Weiterer Messbereich [MΩ]	0 bis 0,199				
Genauigkeit (Toleranz)	±2% rdg ±6 dgt				

Isolationswiderstandsmessung (fortgeführt)						
Bereichskonfiguration	Anzeigebereich	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
	Maximaler Anzeigewert	1,000 MΩ	1,000 MΩ	1,000 MΩ	1,000 MΩ	1,000 MΩ
	Auflösung	0,001 MΩ	0,001 MΩ	0,001 MΩ	0,001 MΩ	0,001 MΩ
	Anzeigebereich	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ
	Maximaler Anzeigewert	10,00 MΩ	10,00 MΩ	10,00 MΩ	10,00 MΩ	10,00 MΩ
	Auflösung	0,01 MΩ	0,01 MΩ	0,01 MΩ	0,01 MΩ	0,01 MΩ
	Anzeigebereich	100 MΩ	100 MΩ	100 MΩ	100 MΩ	100 MΩ
	Maximaler Anzeigewert	100,0 MΩ	100,0 MΩ	100,0 MΩ	100,0 MΩ	100,0 MΩ
	Auflösung	0,1 MΩ	0,1 MΩ	0,1 MΩ	0,1 MΩ	0,1 MΩ
	Anzeigebereich	–	250 MΩ	500 MΩ	1000 MΩ	1000 MΩ
	Maximaler Anzeigewert	–	250 MΩ	500 MΩ	1000 MΩ	1000 MΩ
	Auflösung	–	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
	Anzeigebereich	–	–	–	2000 MΩ	4000 MΩ
	Maximaler Anzeigewert	–	–	–	2000 MΩ	4000 MΩ
	Auflösung	–	–	–	10 MΩ	10 MΩ

Isolationswiderstandsmessung (fortgeführt)			
	1. effektiver Messbereich	2. effektiver Messbereich	Anderer Messbereich
Schwankungen aufgrund von Temperatureinflüssen (E_3)*	±4% rdg (0°C bis 50°C)	±8% rdg (0°C bis 50°C)	±2% rdg ±6 dgt (0°C bis 50°C)
	±8% rdg (Größer oder gleich −25°C und weniger als 0°C oder größer als 50°C und weniger oder gleich 65°C) (Nur für IR4056 und IR4057-50)	±16% rdg (Größer oder gleich −25°C und weniger als 0°C oder größer als 50°C und weniger oder gleich 65°C) (Nur für IR4056 und IR4057-50)	±4% rdg ±12 dgt (Größer oder gleich −25°C und weniger als 0°C oder größer als 50°C und weniger oder gleich 65°C) (Nur für IR4056 und IR4057-50)
Einwirkung von Feuchtigkeit	±4% rdg und innerhalb des zulässigen Bereichs	±8% rdg und innerhalb des zulässigen Bereichs	±2% rdg ±6 dgt
Auswirkung von Magnetfeld	±2,4% rdg	–	–
Schwankungen aufgrund von Temperatureinflüssen (E_1)	Nicht zutreffend		
Schwankungen durch Auswirkungen der Versorgungsspannung (E_2)	±4% rdg und innerhalb des zulässigen Bereichs	±8% rdg und innerhalb des zulässigen Bereichs	±2% rdg ±6 dgt und innerhalb des zulässigen Bereichs
Auswirkungen von Kapazitätskomponenten	Innerhalb ±10% für eine Kapazität von 5 µF oder weniger (einschließlich Schwankung)		

*: Gültig für den Betriebstemperaturbereich außerhalb von 18°C bis 28°C.

Nennmessspannung (DC)	50 V	125 V	250 V	500 V	1000 V
Mögliche Anzahl an Messungen	1000 mal oder mehr				
Überladungsschutz	600 V AC (10 s)				660 V AC (10 s)
	660 V AC (10 s), 1200 V DC (10 s) (nur IR4053)				

Isolationswiderstandsmessung (fortgeführt)						
Aktualisierungsintervall der Anzeige		IR4053, IR4056: Innerhalb von 1,0 s (kein Update während der Antwort) IR4057-50: Innerhalb von 0,6 s (keine Aktualisierung während Reaktion)				
Spannungseigenschaften der Messklemme	Leerlaufspannung	1- bis 1,2-faches der Nennmessspannung				
	Unterer einzuhaltender Grenzwiderstandswert Nennmessspannung	0,05 MΩ	0,125 MΩ	0,25 MΩ	0,5 MΩ	1 MΩ
	Nennstrom	1 mA bis 1,2 mA				
	Kurzschlussstrom	1,2 mA oder weniger				
Reaktionszeit		IR4053, IR4056: Innerhalb von 1,0 s (mit Widerstandslast) IR4057-50: Innerhalb von 0,6 s (mit Widerstandslast)				
Auswertungszeit		IR4053, IR4056: Innerhalb von 0,8 s IR4057-50: Innerhalb von 0,3 s (Beim Wechsel aus dem offenen Zustand auf ein 10-Faches des Standard-Auswertungsreferenzwerts)				

<table>
<tr><th colspan="5">Messung niedriger Widerstände (nur IR4056 und IR4057-50)</th></tr>
<tr><td colspan="2">Leerlaufspannung</td><td colspan="3">4,0 V bis 6,9 V</td></tr>
<tr><td colspan="2">Strommessung</td><td colspan="3">200 mA oder mehr
(Anzeigewert vor Nullabgleich bei 6 Ω oder weniger)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Einfluss der Temperatur*</td><td colspan="3">±3% rdg ±2 dgt
(angewendet im Betriebstemperaturbereich außer 18°C bis 28°C)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Wirkung der Versorgungsspannung*</td><td colspan="3">±3% rdg ±2 dgt und innerhalb des zulässigen Bereichs</td></tr>
<tr><td colspan="2">Reaktionszeit</td><td colspan="3">Innerhalb von 1 s (Messklemme offen → kurzgeschlossen)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mögliche Anzahl an Messungen</td><td colspan="3">200 mal oder mehr</td></tr>
<tr><td colspan="2">Überladungsschutz</td><td colspan="3">600 V AC 10 s (durch Sicherungsschutz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nullabgleichsbereich</td><td colspan="3">0 Ω bis 3 Ω</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aktualisierungsintervall der Anzeige</td><td colspan="3">Innerhalb von 1 s</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Bereichskonfiguration</td><td>Anzeigebereich (Automatische Messbereichswahl)</td><td>Maximaler Anzeigewert</td><td>Auflösung</td><td>Messgenauigkeit*</td></tr>
<tr><td>10 Ω</td><td>10,00 Ω</td><td>0,01 Ω</td><td>±3 dgt (0 Ω bis 0,19 Ω)
±3% rdg ±2 dgt
(0,20 Ω bis 10,00 Ω)</td></tr>
<tr><td>100 Ω</td><td>100,0 Ω</td><td>0,1 Ω</td><td rowspan="2">±3% rdg ±2 dgt</td></tr>
<tr><td>1000 Ω</td><td>1000 Ω</td><td>1 Ω</td></tr>
</table>

*: Anzeigewert ist nach Nullabgleich gültig
(Wenn sich die Temperatur um mehr als 1 °C ändert, ist die Nulleinstellung erforderlich)

Spannungsmessung				
Automatischer AC/DC-Erkennungsbereich		Wechselstromerkennung bei 30 V oder höher (50 Hz/60 Hz). (pulsierende Ströme mit einer überschneidenden AC-Komponente von 30 V oder mehr werden als Wechselstrom erkannt)		
Einfluss der Temperatur		Messgenauigkeit pro 1°C × 0,1 (angewendet im Betriebstemperaturbereich außer 18°C bis 28°C)		
Überladungsschutz		750 V AC (10 s), 750 V DC (10 s) 1200 V DC (10 s) (nur IR4053)		
Aktualisierungsintervall der Anzeige		Innerhalb von 1 s		
Reaktionszeit		Innerhalb von 1,2 s (wenn Eingangsspannung von 0 V auf 600 V umgeschaltet wird)		
Wechselspannungsmessung	Eingangswiderstand	100 kΩ oder mehr (50 Hz/60 Hz)		
	Frequenzbereich	50 Hz/60 Hz		
	Bereichskonfiguration			
	Anzeigebereich (Automatische Messbereichswahl)	Höchstwert Anzeigewert	Auflösung	Genauigkeit
	420 V (minimaler Anzeigewert: 30,0 V)	420,0 V	0,1 V	±2,3% rdg ±8 dgt (Werte über 600 V liegen außerhalb des garantierten Genauigkeitsbereichs)
	600 V	750 V	1 V	
Gleichspannungsmessung	Eingangswiderstand	100 kΩ oder mehr		
	Bereichskonfiguration			
	Anzeigebereich (Automatische Messbereichswahl)	Maximaler Anzeigewert	Auflösung	Genauigkeit
	4,2 V	4,200 V	0,001 V	±1,3% rdg ±4 dgt (Werte über 600 V* liegen außerhalb des garantierten Genauigkeitsbereichs)
	42 V	42,00 V	0,01 V	
	420 V	420,0 V	0,1 V	
	IR4053: 1000 V IR4056, IR4057-50: 600 V	IR4053: 1100 V IR4056, IR4057-50: 750 V	1 V	

* Über 1000 V nur für IR4053

PVΩ-Messung (nur IR4053)		
Messspannung (DC)	PVΩ 500 V	PVΩ 1000 V
Maximaler Anzeigewert	2000 MΩ	4000 MΩ
1. effektiver Messbereich [MΩ]	0,200 bis 500	0,200 bis 1000
Genauigkeit (Toleranz)	±4% rdg	
2. effektiver Messbereich [MΩ]	501 bis 2000	1010 bis 4000
Genauigkeit (Toleranz)	±8% rdg	
Weiterer Messbereich [MΩ]	0 bis 0,199	
Genauigkeit (Toleranz)	±2% rdg ±6 dgt	
Auswirkung der Temperatur (E_3)	Genauigkeit × 1,0 (gültig für den Betriebstemperaturbereich außerhalb von 18°C bis 28°C)	
Einwirkung von Feuchtigkeit	Genauigkeit × 1,0 und innerhalb der Toleranz	
Auswirkung von Magnetfeld	Genauigkeit × 0,5	
Wirkung der Positionierung (E_1)	Nicht zutreffend	
Auswirkung der Versorgungsspannung (E_2)	Genauigkeit × 1,0 und innerhalb der Toleranz	
Wirkung der überlagerten Gleichspannung	Innerhalb ±10%	
Mögliche Anzahl an Messungen	1000 mal oder mehr	
Überladungsschutz	660 V AC (10 s), 1200 V DC (10 s)	
Aktualisierungsintervall der Anzeige (kein Update während der Antwort)	Innerhalb von 1,0 s	
Offene Spannung*	1- bis 1,2-faches der Nennmessspannung	
Unterer Grenzwiderstandswert zur Einhaltung der Nennmessspannung	20 MΩ ±5%	20 MΩ ±5%
Nennstrom	0,025 mA ±20%	0,05 mA ±20%
Kurzschlussstrom	1,2 mA oder weniger	
Reaktionszeit	Innerhalb von 4,0 s (Messstart → Anzeige)	
Bereichskonfiguration	Siehe Erklärung für 500 V und 1000 V der Isolationswiderstandsmessung	

* Bei der PVΩ-Messfunktion wird die Ausgangsspannung durch den 1-MΩ-Widerstand und den zwischen den Messklemmen angeschlossenen Widerstand geteilt, da ein 1-MΩ-Strombegrenzungswiderstand an den **EARTH**-Anschluss angeschlossen ist.

Beispiel: Wenn ein DMM mit einer Eingangsimpedanz von 10 MΩ zur Messung einer offenen Spannung verwendet wird, wird die Spannung durch 1 MΩ und 10 MΩ geteilt.

4.3 Spezifikationen zur Funktionalität

Spannungsführender Stromkreis Anzeige	Schaltet sich ein, wenn zwischen dem **LINE**-Anschluss und dem **EARTH**-Anschluss Spannung erkannt wird
Automatische elektrische Entladung	Automatisches Entladen der elektrischen Ladung, die nach der Isolationswiderstandsmessung noch in der Kapazität des Messobjekts vorhanden ist.
	Balkendiagrammanzeige der Restspannung
	• Entladungswiderstand: 1,2 MΩ oder weniger (IR4053) 800 kΩ oder weniger (IR4056 und IR4057-50) • Maximale Kapazitätsbelastung: 5 µF • Entladedauer: Max. 30 s (bei Verbindung mit 5 µF)
Automatische Stromsparfunktion (APS)	Das Gerät schaltet sich ca. 10 Minuten nach der letzten Bedienung oder der Anzeige des letzten aktiven Stromkreises automatisch aus. Kann über die Aktivierungsoptionen der Stromversorgung abgebrochen werden.
Anzeige	Halbtransmittierender FSTN-Flüssigkristall, positiv
Hintergrundbeleuchtung	• Farbe: weiß, rot • Automatisches Ausschalten der Beleuchtung: Verfügbar (3 min nach letzter Bedienung) • Leuchtet rot, wenn die Komparator-Auswertung FAIL ergibt. • Betrieb bei fehlerhafter Eingabe: Wechselt zwischen Weiß und Rot.
Firmware-Aktualisierungsfunktion	Die Firmware des Instruments kann mit GENNECT Cross aktualisiert werden. Notwendig: GENNECT Cross (Ver. 1.8 oder neuer) Firmware des Instruments (Ver. 2.00 oder neuer)

Einschaltoptionen

Beenden der Stromsparfunktion (S. 32)	Schalten Sie das Instrument ein, während Sie **LIGHT**-Taste gedrückt halten.
Anzeigen der Seriennummer	Schalten Sie das Instrument ein, während Sie die **RELEASE**-Taste gedrückt halten. Die Seriennummer wird jeweils dreistellig angezeigt. Im folgenden Beispiel sind der Monat und das Jahr der Herstellung Mai 2021. Beispiel: **[210]** → **[512]** → **[345]** Stellen Sie den Drehschalter nach dem Überprüfen der Nummer auf OFF.
Überprüfen der HID-Einstellung (S. 58)	1. Schalten Sie das Instrument ein, während Sie die **RELEASE**-Taste gedrückt halten. Der Bildschirm mit der Seriennummer wird angezeigt. 2. Drücken Sie die **RELEASE**-Taste 3 Sekunden oder länger. Die vom Z3210 gespeicherte HID-Einstellung wird angezeigt.
Anzeigen der Softwareversion	1. Schalten Sie das Instrument ein, während Sie die **0 Ω ADJ**-Taste und die **COMP**-Taste gedrückt halten. 2. Drücken Sie die **RELEASE**-Taste, während die **[vEr]**-Anzeige aktiv ist. Die Anzeige wird zwischen der Versionsnummer **[vx.xx]** und dem Modell **[405x]** wechseln. Stellen Sie den Drehschalter nach dem Überprüfen der Nummer auf OFF.

5 Instandhaltung und Wartung

⚠WARNUNG

Das Berühren der Hochspannungspunkte im Instrumentinneren ist äußerst gefährlich. Es ist Kunden nicht gestattet, das Instrument zu modifizieren, zu zerlegen oder zu reparieren. Ein Zuwiderhandeln kann Feuer, elektrische Schläge oder Verletzungen verursachen.

Kalibrierungen

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. Wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler, um Ihr Instrument regelmäßig kalibrieren zu lassen.

Sicherheitsmaßnahmen für den Transport des Instruments

Beachten Sie beim Transport des Instruments die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

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

Entsorgung

Instrument gemäß den lokal gültigen Vorschriften handhaben und entsorgen.

Reinigung

- Um das Instrument zu reinigen, vorsichtig mit einem weichen Tuch und Wasser oder einem milden Reinigungsmittel abwischen.

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

- Anzeige vorsichtig mit einem weichen trockenen Tuch abwischen.
- Wischen Sie den Staub von den Metallteilen der Krokodilklemmen mit einem weichen Tuch ab, um eine Beeinträchtigung der Messungen zu vermeiden.

5.1 Fehlerbehebung

Vor dem Einsenden zur Reparatur

Wenn ein Schaden vermutet wird, lesen Sie weiter, bevor Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler wenden.

Symptom	Prüfpunkte	Abhilfe und Verweis
Instrument lässt sich nicht einschalten.	Hat der Akku eine ausreichende Ladung?	Neue Batterien einlegen. (S. 22)
	Sind die Batterien unsachgemäß eingelegt worden?	Legen Sie die Batterien richtig herum ein.(S. 22)
Die Batterieladung ist sofort aufgebraucht.	Werden Alkaline-Batterien oder Nickel-Metallhydrid-Batterien verwendet?	Tauschen Sie die Batterien gegen Alkali-Batterien aus oder Nickel-Metallhydrid-Batterien.(S. 22)
Die **MEASURE**-Taste funktioniert nicht für die Leitung mit einem Schalter.	Ist der Stecker der Leitung mit einem Schalter vollständig eingesteckt?	Stecken Sie den Stecker vollständig und ohne Spalt bis zum Anschlag ein. (S. 26)
Während der Messung von Isolationswiderstand, niedriger Widerstand oder PVΩ blinken die Stromkreisanzeige und die Anzeige rot und der Signalton ertönt.	Überschreitet die zwischen den Messklemmen anliegende Spannung die folgenden Werte? Isolationswiderstand, PVΩ: ca. 20 V Niedriger Widerstand: ca. 5 V	Stellen Sie sicher, dass das Messobjekt von einem spannungsführenden Stromkreis getrennt ist. Wenn im Messobjekt Spannung anliegt, blinkt die Anzeige* für den spannungsführenden Stromkreis. * Die Anzeige für den spannungsführenden Stromkreis kann auch dann blinken, wenn ein Induktionspotential erzeugt wird.

Symptom	Prüfpunkte	Abhilfe und Verweis
Messung kann nicht ausgeführt werden.	Stellen Sie den Drehschalter ein, während die **Taste MEASURE**-Taste eingeschaltet ist?	Schalten Sie die **MEASURE**-Taste aus und drücken Sie sie erneut.
	Liegt die Spannung zwischen den Messklemmen über einem der folgenden Werte, bevor Sie die **MEASURE**-Taste einschalten? Bereich 50 V bis 250 V: Ca. 90 V Bereiche 500 V und PVΩ 500 V: Ca. 500 V Bereiche 1000 V und PVΩ 1000 V: Ca. 1000 V	Trennen Sie das Messobjekt von allen Stromquellen, bevor Sie die Messung ausführen.
Messung kann nicht ausgeführt werden im Bereich 500 V, 1000 V oder PVΩ.	Ist das Instrument gegen versehentliches Anlegen von Spannung gesperrt?	Lösen Sie die Sperrfunktion. (S. 37)
Im 500 V-Bereich, 1000 V-Bereich oder PVΩ-Bereich wird durch Einschalten der **MEASURE**-Taste die freigegebene Sperrfunktion aktiviert.	Ist die Batterie neu? Hat der Akku eine ausreichende Ladung? Werden Alkaline-Batterien oder Nickel-Metallhydrid-Batterien verwendet?	Tauschen Sie die Batterien gegen neue frische Alkaline-Batterien oder vollständig geladene Nickel-Metallhydrid-Batterien aus. *1 (S. 22)
	Ist die Temperatur niedrig (0°C oder weniger)?	Nehmen Sie die Batterien heraus und wärmen Sie sie auf. Anderenfalls tauschen Sie sie durch frische Alkaline-Batterien oder vollständig geladene Nickel-Metallhydrid-Batterien aus. (S. 22)
	Ist nach der letzten Bedienung 1 Minute verstrichen?	Lösen Sie die Sperrfunktion erneut. (S. 37)

Symptom	Prüfpunkte	Abhilfe und Verweis
Der Messwert wird als Anzeigehöchstwert angezeigt.	Ist in einer Messleitung eine Verbindung unterbrochen?	Prüfen Sie die Kontinuität der Messleitung mit einem Prüfgerät.
	Sind die Messleitungen sicher angeschlossen?	Überprüfung Sie die Verbindung zwischen den Messleitungen und dem Instrument sowie die Verbindung der Messleitungsspitzen.
Die Messwerte schwanken und stabilisieren sich nicht.	Befindet sich eine Ladeschaltung in der Nähe des Messobjekts?	Trennen Sie den Trennschalter für alle Ladestromkreise in der Nähe. Wenn dies nicht möglich ist, verwenden Sie den niedrigsten gemessenen Wert als Messergebnis.
Die durch Isolationswiderstandsmessung oder PVΩ-Messung erfassten Messwerte schwanken mit der Zeit. (Bei Verwendung von IR4057-50 verwenden Sie die Funktion zur Anzeige von 1-Minuten-Werten.)	Wenn das angeschlossene Messobjekt ein Kondensator ist: Besitzt das Messobjekt eine große Kapazitätskomponente (Kondensator)?	Entfernen Sie den Kondensator, wenn möglich. Wenn dies nicht möglich ist, verwenden Sie den niedrigsten gemessenen Wert als Messergebnis.
	Wenn das angeschlossene Messobjekt kein Kondensator ist: Dieses Phänomen spiegelt den Einfluss der Kapazitätskomponente des Messobjekts wider. Dies ist keine Fehlfunktion oder Fehler.	Wählen Sie Messwerte aus, die eine Minute nach dem Start der Messung erfasst wurden. Wenn eine im Messobjekt enthaltene große Kapazitätskomponente die Schwankung von Messwerten verursacht, wählen Sie Messwerte aus, nachdem sie sich stabilisiert haben.

Symptom	Prüfpunkte	Abhilfe und Verweis
Bei jeder Messung desselben Messobjekts wird ein anderes Messergebnis angezeigt.	Gibt es einen Einfluss durch das Material des Messobjekts?	Lassen Sie zwischen der ersten Messung und der Wiederholung der Messung eine angemessene Zeitspanne (zwischen 1 Stunde und 1 Tag) vergehen. Je höher der Isolationswiderstand, desto stärker der Einfluss der Polarität*2.
	Gibt es eine Beeinflussung durch das Temperatur-/ Feuchtigkeitsverhalten des Messobjekts?	Führen Sie die Messungen des Messobjekts bei derselben Temperatur und Luftfeuchtigkeit durch. Normalerweise sinkt der Isolationswiderstand eines Isolators bei steigender Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Referenzwert: Der Isolationswiderstand mancher isolierten Kabel sinkt auf ein Viertel seines Wertes oder weniger, wenn die Temperatur um 10 °C steigt.
Die Polarität der Ausgangsspannung ist umgekehrt.	Die Umkehrung basiert auf den Eigenschaften des Widerstandsmessgeräts. Dies ist keine Fehlfunktion.	–

Symptom	Prüfpunkte	Abhilfe und Verweis
Bei der Kalibrierung des Instruments entspricht die Genauigkeit des Isolationswiderstandsbereichs nicht den Gerätespezifikationen.	Wurde die mitgelieferte oder optionale Messleitung verwendet?	Verwenden Sie für die Kalibrierung die im Lieferumfang des Instruments enthaltenen Messleitungen oder die optionalen Messleitungen. Mit Standardleitungen werden die Eigenschaften beeinflusst, wenn der Widerstand im 1000 V-Bereich 100 MΩ erreicht bzw. überschreitet.
	Hat sich die Isolierung der Messleitung verschlechtert?	Ersetzen Sie die beschädigte Messleitung durch eine neue.

*1 Batterien mit hohem internen Widerstand können möglicherweise nicht genug Energie liefern, um das Gerät zu betreiben, auch wenn sie frisch und ausreichend aufgeladen sind. Wenn das Gerät nicht funktioniert, obwohl die Batterien gerade ausgetauscht wurden, verwenden Sie Batterien eines anderen Herstellers.

*2 Polarität: Ein Phänomen, bei dem sich die positive und negative elektrische Ladung beim Anlegen eines elektrischen Feldes in die entgegengesetzte Richtung bewegen, sodass sich das Zentrum der positiven und negativen Ladung verschiebt.

Fehler und Statuscodes

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

IR4053, IR4056

Code	Beschreibung	Abhilfe und Verweis
Err1	Das Instrument konnte die Nulleinstellung nicht ausführen. (Messung niedriger Widerstände)	• Überprüfen, dass in den Messleitungen keine Verbindung unterbrochen ist. • Die Nulleinstellung kann für Werte von bis zu 3 Ω durchgeführt werden. Sicherstellen, dass der Leitungswiderstand 3 Ω oder weniger beträgt. (S. 44)
	Die angegebene Sicherung ist nicht installiert.	Nur den angegebenen Sicherungstyp verwenden. (S. 22)
Err2	Die Einstellungsdaten sind beschädigt.	Das Instrument muss repariert werden.
Err3	Die Anpassungsdaten sind beschädigt.	
Err4	Anormalität im Messungsstromkreis.	Tauschen Sie die Batterien aus. Wenn keine offensichtliche Verbesserung eintritt, muss das Instrument repariert werden.
Err6	Anomalie im Spannungserzeugungskreis.	
Err8	Drahtloskommunikationsfehler.	Das Instrument muss repariert werden.
FUSE (blinkt)	Die Schutzsicherung wurde ausgelöst.	Betroffene Sicherung austauschen. (S. 22)
bAtt	Niedrige Batteriespannung.	Tauschen Sie die Batterien aus. (S. 22)

IR4057-50

Code	Beschreibung	Abhilfe und Verweis
Err 0ΩADJ	Der Nullabgleich liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. (Messung niedriger Widerstände)	• Überprüfen, dass in den Messleitungen keine Verbindung unterbrochen ist. • Die Nulleinstellung kann für Werte von bis zu 3 Ω durchgeführt werden. Sicherstellen, dass der Leitungswiderstand 3 Ω oder weniger beträgt. (S. 44)
Err1	Programmdaten beschädigt.	Das Instrument muss repariert werden.
Err2	Die Anpassungsdaten sind beschädigt.	
Err4	Das EEPROM, das zum Speichern von Einstellungsdaten verwendet wird, ist ausgefallen (einschließlich eines Fehlers bei der Kommunikation mit dem EEPROM).	
Err5 01	Anormalität im Messungsstromkreis.	Tauschen Sie die Batterien aus. Wenn keine offensichtliche Verbesserung eintritt, muss das Instrument repariert werden
Err5 02	Anomalie im Spannungserzeugungskreis.	
Err8	Z3210-Kommunikationsfehler (Verbindungsfehler, Ausfall von Z3210 oder Hardware)	Führen Sie die folgenden Handlungen aus (S.29): • Setzen Sie den Z3210 erneut ein. • Setzen Sie einen unterschiedlichen Z3210 ein. 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.
Err9	Firmware-Aktualisierungsfehler	Verwenden Sie GENNECT Cross, um die Firmware erneut zu aktualisieren. (S. 71)
FUSE (blinkt)	Die Schutzsicherung wurde ausgelöst. (Die Sicherung ist vom Benutzer austauschbar.)	Betroffene Sicherung austauschen. (S. 22)
APS → P.oFF	Wird von APS ausgeschaltet.	–
bAtt → P.oFF	Instrument wegen Abfall der Stromversorgungsspannung ausgeschaltet	Tauschen Sie die Batterien aus. (S. 22)

Anhang

Anhang 1 Messprinzipien

1. Isolationswiderstandsmessung

Der Isolationswiderstand Rx des Messobjekts wird berechnet, indem eine Spannung V an das Objekt angelegt, der dadurch zum Objekt fließende Leckstrom I gemessen und die Spannung V durch den Leckstrom I geteilt wird.

2. Messung niedriger Widerstände (IR4056, IR4057-50)

Der Widerstand Rx des Messobjekts wird berechnet, indem ein Strom I an das Messobjekt angelegt wird, die dadurch entstehende Spannung V zwischen den Messklemmen gemessen und die Spannung V durch den Strom I geteilt wird.

3. PVΩ-Messung (IR4053)

Der Widerstand Rx wird mithilfe der Gleichung (Anliegende Spannung V)/(Ableitstrom I) berechnet, indem eine Spannung V an das Messobjekt angelegt wird und dann der durch das Messobjekt fließende Ableitstrom I und die angelegte Spannung V gemessen werden. (Die Spannung und der Strom, die vom Messobjekt erzeugt werden, werden abgezogen.)

Anhang 2 Betriebsunsicherheit

Die nach EN/IEC61557 zugelassene Betriebsunsicherheit und die Messwertschwankungen für die jeweilige Einflussgröße lauten wie folgt:

Intrinsische Unsicherheit/ Einflussgröße		Bedienung Bereich	Schwankung	
			Isolationswider-stand	Niedriger Widerstand
A	Intrinsische Unsicherheit	Referenzbedin-gung	±5% rdg	±3% rdg ±2 dgt
E_2	Versorgungs-spannung	4,5 V bis 6,8 V	±4% rdg	±3% rdg ±2 dgt
E_3	Temperatur	0°C bis 35°C	±4% rdg	±3% rdg ±2 dgt
B	Betriebsunsi-cherheit		±12% rdg	±30% rdg
Garantierter Bereich der Betriebsunsicherheit			1. effektiver Messbereich	0,2 Ω bis 2 Ω

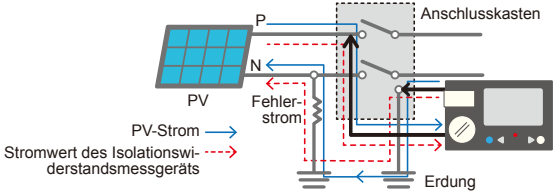
Einflussfaktor nicht anwendbar für E_1 und E_4 bis E_{10}

Anhang 3 Isolationswiderstandsmessungen für Solarzellenanordnung

Es gibt zwei Isolationswiderstandsmessungen für Solarzellenanordnung. Im Folgenden werden ihre jeweiligen Eigenschaften aufgeführt:

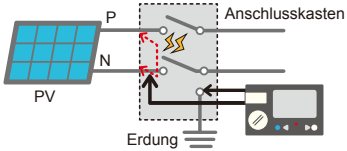
Messung mit P-N geöffnet

Die PVΩ-Messung dieses Handbuchs wird anhand dieser Messung erläutert. Da die Solarzellenspannung die Prüfspannung beeinflusst, ist die Messung möglicherweise nicht genau. Ein falsches Vorgehen kann das Solarpanel beschädigen. Wenn ein Erdschluss durch einen Fehlerstrom auftritt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, beeinflusst der erzeugte Strom das Isolationswiderstandsmessgerät, was zu einer ungenauen Messung mit einem normalen Isolationswiderstandsmessgerät führt. Der PVΩ-Messmodus des IR4053 ermöglicht genaue Messungen ohne die Wirkung der Stromerzeugung.



Messung mit P-N kurzgeschlossen

Diese Messung ermöglicht genaue Messungen, ist aber auch eine sehr gefährliche Methode, da durch den Kurzschluss eine Lichtbogenentladung entstehen kann. Außerdem besteht je nach Verschlechterungsgrad des Solarpanels Brandrisiko.



Garantieurkunde

HIOKI

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

Kundenname: _____

Kundenadresse: _____

Wichtig

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

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

Garantiebedingungen

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

HIOKI E.E. CORPORATION
http://www.hioki.com

HIOKI

www.hioki.com/

Unsere regionalen Kontakt-informationen

Hauptsitz
81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

HIOKI EUROPE GmbH
Helfmann-Park 2
65760 Eschborn, Germany
hioki@hioki.eu

2111 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.