BT6065 BT6075



Bedienungsanleitung

PRÄZISIONS-BATTERIETESTER PRECISION BATTERY TESTER



Neueste Ausgabe der Bedienungsanleitung



Vor Gebrauch sorgfält Zur späteren Verwend	tig lesen. lung aufbewahre	n.	
Sicherheitsinformationen	▶ p.12	Instandhaltung und Wartung	▶ p.209
Teilbezeichnungen und Funktionen	▶ p.20	Fehler auf dem Bildschirm	▶ p.218
Durchführen von Messungen	▶ p.45		

Oct. 2024 Edition 1 BT6065A965-00 (A961-01)



Inhalt

17

31

Einleitung	7
Prüfen des Packungsinhalts	8
Optionale Ausrüstung	9
Kennzeichnungen	10
Sicherheitsinformationen	12
Vorsichtsmaßnahmen für die	
Verwendung	13
In dieser Anleitung verwendete	
Konventionen	15

1 Überblick

1.1	Produktübersicht	17
1.2	Funktionen	17
1.3	Teilbezeichnungen und	
	Funktionen	20
1.4	Bildschirmkonfiguration	23
	Messbildschirm	23
	Einstellungsbildschirm	24
	Anzeigen auf dem Messbildschirm	26
1.5	Grundlegender Betrieb	27
1.6	Messverfahren	30

2 Vorbereitung auf Messungen

2.1	Verfahren zur Vorbereitung	31
2.2	Ausführen einer Inspektion vor	
	der Messung	32
	Inspizieren der Peripheriegeräte	32
	Inspektion des Instruments	32
2.3	Anschließen des Netzkabels	33
2.4	Einstellen des	
	Hauptnetzschalters auf die Ein-/	
	Ausschaltposition	34
	Einstellen des Netzschalters auf die	
	Einschaltposition	34
	Einstellen des Netzschalters auf die	
	Ausschaltposition	34
2.5	Umschalten zwischen	
	Bereitschaftsmodus und	
	Schlafmodus	35
	Bereitschaftsmodus	35
	Schlafmodus	35
	Durchführen eines Selbsttests	36
2.6	Anschließen einer Messleitung	37
	Anschließen einer Messleitung	37
	-	

	Messleitungsspitzen38
2.7	Anschließen des
	Temperatursensors
2.8	Anpassen von Datum und Uhrzeit 40
2.9	Auswählen einer Zeitzone41
2.10	Konfigurieren der
	Leitungsfrequenzeinstellung43

3 Durchführen von Messungen

3.1	Auswählen einer Messfunktion	46
	Durch Drücken einer physischen Taste	46
	Durch Tippen auf den Touchscreen	46
3.2	Konfigurieren der	
	Messbereichseinstellungen	47
	Konfigurieren der Einstellungen zur	
	Widerstandsmessung	47
	Aktivieren des Hochauflösungsmodus	48
	Auswählen eines Messstroms des	
	3 m Ω -Bereichs	49
	Konfigurieren der Einstellungen zur	
	Spannungsmessung	50
	Schwellenwerte für die automatische	
	Bereichswahl	51
3.3	Auswählen einer Abtastrate	52
3.4	Ausführen der	
	Selbstkalibrierungsvorgänge	53
	Ausführen eines Widerstands-	
	Selbstkalibrierungsvorgangs	53
	Durchführen eines Gleichspannungs-	
	Selbstkalibrierungsvorgangs	
	(automatisch/manuell)	54
3.5	Ausführen der Nullabgleiche	56
	Zielkarte für den Nullabgleich	57
	Anschließen einer Messleitung	57
	Anordnen der Messleitung in der	
	für den Nullabgleich verwendeten	
	Messumgebung	58
	Konfigurieren der Einstellungen für	~~
	den Nullabgleich	60
	Ausführen eines zero adjustment	61
	Anwenden der Abgleichswerte (So	
	deprüft)	63
3.6	Ausführen der Peferenzaholeiche	05 65
5.0	Allgomoinos Vorfabras das	00
	Allyementes venamen des Referenzabaleichs	66
	Zielkarte für den Referenzahrleich	00 67

45

	Konfigurieren der Einstellungen für den Referenzabgleich
	Anwenden der Abgleichswerte (So werden die erhaltenen Abgleichswerte geprüft)
3.7	Anschließen einer Messleitung
	an Messobjekte (Batterien)75
3.8	Anzeigen der Messergebnisse76
	Funktionen der Kontaktprüfung
	(Leitungsbrucherkennung)77
	Anzeige bei Überschreitung des
	Messbereichs78
3.9	Streckenwiderstandsmonitor79
	Streckenwiderstandsmessfehler81
	Informationen zum Anzeigebereich
	des gemessenen
	Streckenwiderstandswertes82

4 Erweiterte Messung 87

4.1	Starten von Messungen mit
	Auslösern
	Durchführung von Messungen durch
	interne Auslöser88
	Durchführung einer Messung durch
	einen externen Auslöser88
	Auslösersystem
4.2	Starten des Abtastens, nachdem
	sich die Messsignale stabilisiert
	haben (Auslöserverzögerung)90
4.3	Durchschnittsberechnung von
	Messwerten91
4.4	Reduzieren von gegenseitigen
	Störungen während der
	Widerstandsmessung (Arbeiten
	im MIR-Modus)
45	Anzeigen der Messwerte als Null 95
4.6	I Imwandeln von negativen
4.0	Gloichspannungsworten in
4 7	
4.7	
	Eingangswiderständen97

5 Komparatorfunktion 99

5.1 Auswerten von Messwerten für Widerstand und Gleichspannung.....99

5.2	Festlegen der oberen und
	unteren Grenzwerte der
	Komparatorfunktion100
5.3	Konfigurieren der
	Alarmeinstellungen102
5.4	Konfigurieren der
	Komparatoreinstellungen für den
	Streckenwiderstandsmonitor103
	Festlegen von
	Auswertungsschwellenwerten103
5.5	Prüfen der
	Auswertungsergebnisse105
	Auswertungsvorgang (bei
	gemessenen Widerstands- und
	Spannungswerten)105
	Auswertungsvorgang
	(bei gemessenem
	Streckenwiderstandswert)106
	Externe Ausgabe von Bestanden/
	Fehlgeschlagen-Auswertungen107

6 Konfigurieren von Systemeinstellungen 109

6.1	Konfigurieren der Einstellung des
	Bedienungs-Feedbacktons109
6.2	Anpassen der Helligkeit der
	Hintergrundbeleuchtung110
6.3	Konfigurieren der
	Bildschirmschoner-Einstellungen 111
6.4	Konfigurieren der Einstellung für
	die Tastensperre112
6.5	Kalibrieren des Touchscreens 113
6.6	Auswahl der Bildschirmfarben für
	Messwerte und den Hintergrund 114
6.7	Überprüfen von ROM und RAM
	auf ordnungsgemäßen Betrieb 115
6.8	Prüfen der Reaktanz (X) von
	Messobjekten und Verdrahtung 116
6.9	Zurücksetzen des Instruments 117
	Standardeinstellungen und
	Einstellungen, die auf den Standard
	zuruckzusetzen sind118

7 Speichern/Laden von Messbedingungen (Panelspeicherungs-/ Ladefunktion) 121

7.1	Speichern von Messbedingungen
	(Panelspeicherfunktion)122
7.2	Laden von Messbedingungen
	(Panelladefunktion)123
7.3	Ändern von Panelnamen124
7.4	Löschen gespeicherter
	Messbedingungen125

8 Externe Steuerung des Instruments (Externer E/A) 127

8.1	Externe Eingangs/Ausgangs-
	Anschlüsse und -Signale 129
	Imschalten zwischen zwei F/A-Modi:
	Stromsenken (NPN) und Stromquellen
	(PNP)
	Montierter Steckverbinder und
	Stiftbelegung
	Signalfunktionen130
8.2	Timing-Diagramme134
	Wenn der ERR-Signalausgang auf
	asynchron gestellt ist134
	Vom Start der Messung bis zur
	Erfassung der Auswertungsergebnisse135
	Nullabgleichs-Timing138
	Selbstkalibrierungs-Timing139
	Timing für das Laden eines Panels140
	Ausgangssignalzustände, wenn das
	Instrument eingeschaltet wird141
	Erhalten von Auswertungsergebnissen
	bei der Einstellung des externen
	Auslösers142
8.3	Interner Schaltkreis143
	NPN-Einstellung143
	PNP-Einstellung144
	Elektrische Spezifikationen145
	Beispielverbindungen145
8.4	Konfigurieren der
	externen Eingangs- und
	Ausgangseinstellungen147
	Konfigurieren der Einstellungen des
	TRIG-Signal-Eingangsfilters

8.5	Konfigurieren der Einstellungen des EOM-Signalausgangstyps148 Auswählen einer ERR-Signalausgangszeit149 Testen der Funktion für Externen Eingang/Ausgang (Externer E/A-Testfunktion)150
9	Steuern des Instruments mit Kommunikation 151
9.1	Übersicht und Merkmale der Schnittstellen152 Umschalten zwischen dem Fernbedienungsstatus und dem
	lokalen Status153
9.2	Arbeiten mit der
9.3	Arbeiten mit der
	RS-232C-Schnittstelle158
9.4	Arbeiten mit dem USB-Anschluss (COM-Modus)160
9.5	Konfigurieren der
	Kommunikationseinstellungen164
	Kommunikationsmonitors (Anzeigen
	von Kommunikationsbefehlen)164
	Auswählen eines Messwertformats165 Einschalten des
	Befehlskompatiblitätsmodus166

10 Ausgeben von Messwerten (per LAN, RS-232C und USB) 167

10.1	Auswählen einer Schnittstelle167
10.2	Ausgabe von Daten168
10.3	Konfigurieren der Messwert-
	Ausgabeeinstellungen169
10.4	Übertragen von Messwerten in
	Chargen (Speicher)170

11 Speichern von Screenshots

11.1	Speichern von Screenshots (Auf
	einem USB-Stick)173

12 Spezifikationen 177

12.1	Allgemeine Spezifikationen177
12.2	Eingangs-, Ausgangs- und
	Messungsspezifikationen178
	Grundlegende Spezifikationen178
	Genauigkeitsspezifikationen182
12.3	Funktionale Spezifikationen187
12.4	Spezifikationen der
	Schnittstellen202
12.5	Tasteneingabe-Spezifikationen206
12.6	Standardeinstellungen und
	Einstellungen, die auf den
	Standard zurückzusetzen sind206
12.7	Spezifikationen der optionalen
	Ausrüstung207
	L2120 Messleitung mit Prüfspitzen
	(für vierpolige Messungen)207
	L2121 Messleitung mit Klemmen
	(für vierpolige Messungen)208

13 Instandhaltung und Wartung

13.1	Darstellen verschiedener	
	Informationen auf der Anzeige	209
13.2	Reparatur, Inspektion und	
	Reinigung	210
	Kalibrierung	210
	Austauschbare Teile und ihre	
	Betriebsdauer	210
	Reinigung	211
13.3	Fehlerbehebung	212
	Vor dem Einsenden zur Reparatur	212
13.4	Fehler auf dem Bildschirm	218
13.5	Entsorgen des Instruments	222
	Entfernen der Lithiumbatterie	222

14 Anhang

173

209

225

14.1	Beim Erstellen einer	
		005
110		.225
14.2		.230
14.3	Synchrone Erkennung	.231
14.4	Variation der Messwerte je nach	000
		.232
14.5		.233
14.6		
	elektromagnetischer Induktion	
	und Wirbelströmen	.234
	Auswirkungen von	<u></u>
	Wirkung von Wirhelströmen	.234
	Gegenmaßnahmen gegen	.200
	die Auswirkungen von	
	elektromagnetischer Induktion und	
	Wirbelströmen	.236
14.7	Auswirkung gegenseitiger	
	Störungen	.238
	Gegenmaßnahmen gegen die	
	Störungen	239
14.8	Gegenmaßnahmen im MIR-	
	Modus gegen gegenseitige	
	Störungen	.240
14.9	Kalibrierung des Instruments	.242
	Kalibrierung der	
	Widerstandsmessfunktion	.242
	Kalibrierung der	
	Gleichspannungsmessfunktion	.243
	Kalibrierung der	211
	Kalibrierung der	.244
	Temperaturmessfunktion	.245
14.10	Nullabgleich	.246
14.11	Messleitung	
	(Optionales Zubehör)	.251
14.12	Stativmontage des Instruments	.254
14.13	Außenansichten	.256
14.14	Lizenzinformationen	.257

Index 259

Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für den BT6065/BT6075 Präzisions-Batterietester von Hioki 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.

Der Unterschied zwischen dem BT6065 und dem BT6075 ist wie folgt.

	BT6065	BT6075
Auflösung der Gleichspannungsmessung	10 µV	1 µV

Antrag auf Produktbenutzerregistrierung

Bitte registrieren Sie dieses Produkt, um wichtige Informationen über dieses Produkt erhalten zu können. https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/



Die folgenden Bedienungsanleitungen stehen zur Verfügung. Bitte beziehen Sie sich auf diese Ressourcen, je nach Bedarf für Ihre spezifische Anwendung.

Namen der Bedienungsanleitungen	Inhalt	Form der Bereitstellung
Bedienungsanleitung (diese Anleitung)	Produktübersicht, Betriebsmethode, Funktionsbeschreibung und Spezifikationen des Instruments	PDF (Aus dem Internet herunterladbar)
Leitfaden für den Start	Informationen über die sichere Verwendung dieses Instruments, grundlegende Funktionen und Spezifikationen (Auszüge)	Papierform
Kommunikationsbefehl- Bedienungsanleitung	Erläuterung der Kommunikationsbefehle zur Steuerung des Instruments	PDF (Aus dem Internet herunterladbar)
Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb	Informationen über die sichere Verwendung dieses Instruments Bitte lesen Sie die separaten <i>Vorsichtsmaßnahmen für</i> <i>den Betrieb</i> , bevor Sie das Instrument verwenden.	Papierform

Zielgruppe

Diese Anleitung wurde für die Verwendung durch Personen erstellt, die das Produkt verwenden oder Informationen über die Verwendung des Produkts bereitstellen.

Bei den Erklärungen zur Verwendung des Produkts wird von elektrischen Grundkenntnissen ausgegangen (entsprechend dem Wissensgrad eines Absolventen des Elektrik-Studiums an einer technischen Hochschule).

Markenzeichen

Microsoft und Windows sind Handelsmarken der Microsoft-Unternehmensgruppe.

Prüfen des Packungsinhalts

Wenn Sie das Produkt erhalten, überprüfen Sie es auf etwaige Schäden oder Anomalien. Wenn Sie Schäden entdecken oder feststellen, dass das Produkt nicht gemäß den Spezifikationen funktioniert, bitte wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

Überprüfen Sie, dass der Packungsinhalt korrekt ist.

Instrument

BT6065/BT6075 Präzisions-Batterietester



Enthaltene Zubehörteile

Netzkabel



- □ Leitfaden für den Start
- □ Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb (0990A903)

Optionale Ausrüstung

Die unten aufgelistete optionale Ausrüstung ist für das Instrument verfügbar. Zum Kauf einer optionalen Ausrüstung wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Hioki Händler oder Großhändler. Optionale Ausrüstung kann jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Sie finden die neuesten Informationen auf Hiokis Website.

ModelIname		Nennspannung	Nennstrom	Länge
Z2005 Temperatursensor		_	_	Ca. 1 m
L2100 Messleitung mit Prüfspitzen		1000 V DC	2 A DC	Ca. 1,4 m
L2120 Messleitung mit Prüfspitzen	A A A A A A A A A A A A A A A A A A A	1000 V DC	2 A DC	Ca. 1,4 m
L2121 Messleitung mit Klemmen	-	60 V DC	2 A DC	Ca. 1,2 m
9772-90 Prüfspitze (Ersatzprüfspitze für die L2100 und L2120)		-	-	_
Z5038 0 Adj Board (Für die L2100 und L2120)	To and the second	-	_	-
Z4006 USB-Stick		-	-	_
L9510 USB-Kabel (Typ A auf Typ C)		-	-	Ca. 1 m
9642 LAN-Kabel		-	-	Ca. 5 m
L9637 RS-232C-Kabel (9-polig–zu–9-polig, Crossover)		-	-	Ca. 3 m

Kennzeichnungen

Sicherheitskennzeichnungen

In dieser Anleitung werden der Schweregrad von Risiken und das Gefahrniveau folgendermaßen beschrieben.

A GEFAHR	Kennzeichnet eine unmittelbare Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.
	Kennzeichnet eine potentielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen könnte.
	Kennzeichnet eine potentielle Gefahrensituation, die ein leichtes bis mittleres Verletzungsrisiko oder potenzielle Risiken einer Beschädigung des unterstützten Produkts (oder sonstiger Sachgüter) darstellen könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
WICHTIG	Kennzeichnet Informationen oder Inhalte, die besonders wichtig für die Bedienung oder die Wartung des Produkts sind.
\bigotimes	Kennzeichnet eine verbotene Handlung.
	Kennzeichnet eine obligatorische Handlung.

Symbole an dem Produkt

Â	Weist auf das Vorhandensein einer potenziellen Gefahr hin. Siehe "Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung" (S.13) und die Warnhinweise, die zu Beginn jeder Betriebsanweisung in der Bedienungsanleitung und im Begleitdokument mit dem Titel Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb aufgeführt sind.
I	Kennzeichnet die Einschaltposition des Netzschalters.
0	Kennzeichnet die Ausschaltposition des Netzschalters.
Ċ	Kennzeichnet den Druckknopfschalter, der das Instrument ein- und ausschalten kann.
<u> </u>	Kennzeichnet den Erdungsanschluss.
\mathcal{H}	Kennzeichnet den Chassisanschluss. Der Anschluss ist mit dem Gehäuse des Produkts verbunden.
	Kennzeichnet, dass das Produkt für Gleichstrom (DC) verwendet werden kann.
\sim	Kennzeichnet, dass das Produkt für Wechselstrom (AC) verwendet werden kann.

Symbole für verschiedene Normen

Kennzeichnet, dass das Produkt in den EU-Mitgliedsstaaten der WEEE-Richtlinie (Waste Electrical and Electronic Equipment) unterliegt. Das Produkt gemäß den lokal gültigen Vorschriften entsorgen.



Kennzeichnet, dass das Produkt die durch EU-Richtlinien auferlegten Normen erfüllt.

Andere Kennzeichnungen

Tips	Kennzeichnet hilfreiche Funktionen und Ratschläge, die Sie beachten sollten.
*	Kennzeichnet, dass im Weiteren zusätzliche Informationen gegeben werden.
Ø	Zeigt den Standardeinstellungswert des Einstellungselements an. Durch das Zurücksetzen des Produkts wird die Einstellung auf diesen Standardwert zurückgesetzt.
(S.)	Gibt die Seitenzahl zur Bezugnahme an.
TRIGGER (fett)	Kennzeichnet die Aufkleber und Tasten auf dem Bildschirm.
[]	Zeigt die Namen der Benutzerschnittstellen auf dem Bildschirm an.
Windows	Wenn nicht anders angegeben, bezieht sich die Bezeichnung <i>Windows</i> im Allgemeinen auf <i>Windows 10</i> und <i>Windows 11</i> .

Genauigkeit der Kennzeichnung

Die Genauigkeit des Messinstruments wird durch eine Kombination der nachstehend dargestellten Formate ausgedrückt:

- Durch das Festlegen von Grenzwerten für Fehler in denselben Einheiten wie die Messwerte.
- Durch das Festlegen von Grenzwerten für Fehler als Prozentsatz des Anzeigewerts und in Form von Ziffern.

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

Sicherheitsinformationen

Das Instrument wurde in Übereinstimmung mit dem internationalen Standard IEC 61010 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 vor Gebrauch die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durch.

▲ GEFAHR

Machen Sie sich vor Gebrauch mit den Inhalten in dieser Anleitung vertraut.

Andernfalls wird das Instrument missbräuchlich verwendet, was zu schweren Körperverletzungen oder Schäden am Instrument führen kann.

Wenn Sie bisher noch keine elektrischen Messinstrumente verwendet haben, stellen Sie sicher, dass Sie von einem Techniker mit Erfahrung in der elektrischen Messtechnik angemessen beaufsichtigt werden.

Es könnte sonst zu einem elektrischen Schlag des Benutzers kommen. Außerdem könnte es aufgrund eines Kurzschlusses schwerwiegende Ereignisse wie Hitzeentwicklung, Feuer oder einen Lichtbogenblitz verursachen.

Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung

Beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen, um die sichere Verwendung des Instruments sicherzustellen und seine Leistungsfähigkeit zu maximieren.

Vergewissern Sie sich, dass die Verwendung des Instruments nicht nur seinen Spezifikationen entspricht, sondern auch den Spezifikationen aller zu verwendenden Geräte, einschließlich des Zubehörs und der optionalen Ausrüstung.

Platzieren des Instruments

WARNUNG

- Das Instrument nicht an folgenden Orten platzieren:
- Wo es direkter Sonneneinstrahlung oder hohen Temperaturen ausgesetzt ist
- · Wo es korrosiven oder explosiven Gasen ausgesetzt ist
- Wo es starker elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt ist oder in der Nähe von elektrisch aufgeladenen Objekten
- \bigcirc
- In der Nähe von Induktionsheizgeräten (wie Hochfrequenzinduktionsheizgeräten oder Induktionskochfeldern, etc.)
- Wo hohe mechanische Vibrationen herrschen
- · Wo es Wasser, Öl, Chemikalien oder Lösungsmitteln ausgesetzt ist
- · Wo es hoher Luftfeuchte oder Kondensation ausgesetzt ist
- An Orten mit hohem Staubaufkommen

Dadurch kann das Instrument beschädigt oder Störungen hervorgerufen werden, was zu Körperverletzungen führt.



Platzieren Sie das Instrument so, dass um das Instrument herum genügend Platz ist, um das Trennen des Netzkabels zu erleichtern.

Wenn nicht ausreichend Platz vorhanden ist, kann der Strom im Notfall nicht sofort abgeschaltet werden. Andernfalls kann es zu Körperverletzungen, Bränden oder Schäden am Instrument kommen.

VORSICHT



Das Instrument nicht auf unstabilen oder geneigten Oberflächen aufstellen.

Anderenfalls könnte das Instrument herunterfallen oder umkippen und dadurch Verletzungen oder Schäden am Instrument verursachen.

Halten Sie den angegebenen Abstand zum Instrument ein, um einen Temperaturanstieg zu vermeiden.

- Platzieren Sie das Instrument so, dass die Unterseite nach unten zeigt.
- Blockieren Sie keine Lüftungsschlitze.



Handhabung des Instruments

NORSICHT



Lassen Sie das Instrument nicht auf den Boden fallen.

Andernfalls kann das Instrument Schäden erleiden.

Das Instrument ist als Gerät der Klasse A unter der Norm EN 61326 eingestuft. Die Verwendung des Instruments in einer Wohngegend wie einer Siedlung kann den Radio- und Fernsehempfang beeinträchtigen. Falls dies der Fall ist, ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um das Problem zu lösen.

Handhabung von Messleitungen

GEFAHR

Prüfen Sie die Messleitung vor der Verwendung auf beschädigte Isolierung oder freiliegendes Metall.



Die Verwendung einer beschädigten Messleitung oder eines beschädigten Instruments kann zu schweren Körperverletzungen führen. Wenn Sie einen Schaden an einem Produkt erkennen, ersetzen Sie es durch ein von Hioki spezifiziertes Produkt.

WARNUNG

Berühren Sie nach der Durchführung einer Messung an einer Hochspannungsbatterie nicht die Metallspitzen der Messleitung.

Andernfalls könnte der Benutzer einen elektrischen Schlag erleiden, da die elektrische Ladung im Inneren des Instruments verbleibt. (interne Entladedauer: ca. 2 s)

Vorsichtsmaßnahmen für den Transport des Instruments

Bewahren Sie das Verpackungsmaterial nach dem Auspacken des Instruments auf. Verwenden Sie für den Transport des Instruments die Originalverpackung.

In dieser Anleitung verwendete Konventionen

In dieser Anleitung wird erklärt, wie die verschiedenen Einstellbildschirme angezeigt werden, wie in den gepunkteten Rahmen beschrieben.



1 Tippen Sie auf [LINE FREQ].

In der obigen Beschreibung werden Sie angewiesen, das Instrument wie folgt zu bedienen:

1

[MENU].





Tippen Sie auf dem Messbildschirm auf

2 Tippen Sie auf [SYSTEM]. Der Einstellungsbildschirm wird angezeigt.





3 Tippen Sie mehrmals auf [▼], bis das Element, das Sie einstellen möchten, angezeigt wird. In dieser Anleitung verwendete Konventionen

1

Überblick

1.1 Produktübersicht

Der BT6065/BT6075 ist ein Batterietester, der den internen Widerstand von Batterien mit der vierpoligen Wechselstrommethode (mit einer Messfrequenz von 1 kHz) messen kann. Außerdem kann er gleichzeitig die Gleichspannung (elektromotorische Kraft von Batterien) messen. Mit seinen Hochgeschwindigkeits- und Hochpräzisionsfunktionen sowie einer Vielzahl von Schnittstellen ist der BT6065/BT6075 ideal für die Integration in Inspektionslinien der Batterieproduktion geeignet.

1.2 Funktionen

Messung mit hoher Auflösung und hoher Genauigkeit

Der BT6065/BT6075 erreicht den höchsten Genauigkeitsgrad in der Industrie für elektrische Messinstrumente, insbesondere bei der Messung des Widerstands und der Gleichspannung. Dies macht ihn zu einem idealen Werkzeug für die Klassifizierung von Batteriezellen.

	BT6065	BT6075
Auflösung der Widerstandsmessung (bei aktiviertem Hochauflösungsmodus *1)	0,01	μΩ
Auflösung der Gleichspannungsmessung	10 µV	1 µV
Genauigkeit der Widerstandsmessung	±0,08	% rdg
Genauigkeit der Gleichspannungsmessung	±0,002% des Anzeigewerts	±0,0012% des Anzeigewerts

*1. Siehe "Aktivieren des Hochauflösungsmodus" (S.48).

Gleichzeitige Hochgeschwindigkeitsmessung des internen Widerstands, der Spannung und des Streckenwiderstands von Batterien

Das Instrument kann bei höchster Geschwindigkeit eine Messung in ca. 12 ms durchführen. Ca. 8 ms Reaktionszeit und 4 ms Abtastzeit

Streckenwiderstandsmonitor (S.79)

Bei der vierpoligen Verbindung kann der Streckenwiderstand der an jedem Anschluss angeschlossenen Leitungen gemessen werden.

Der Streckenwiderstand ist der Gesamtwert aller Widerstandskomponenten der Messanschlüsse des Instruments. In diesen Widerstandswerten ist der interne Widerstand der Messobjekte (Batterien) nicht enthalten.

Ein Beispiel für den Streckenwiderstand ist unten dargestellt.



Der Streckenwiderstand wird gleichzeitig mit dem internen Widerstand einer Batterie gemessen. Die fortlaufende Überwachung des Streckenwiderstands ermöglicht ein effektives Wartungsmanagement eines Messsystems. Zusätzlich können Schwellenwerte für die Messung des Streckenwiderstands definiert werden, die eine Auswertung in drei Stufen ermöglichen (Bestanden, Warnung und Fehlgeschlagen).

Aufgliederung des Streckenwiderstands (Beispiel)



Widerstandsmessung im MIR-Modus (S.93)

MIR steht für Reduzierung gegenseitiger Störungen.

Wenn zwei Instrumente gleichzeitig in unmittelbarer Nähe verwendet werden, kann die Verwendung dieses Modus zur Stabilisierung der Widerstandsmessungen beitragen.

Nullabgleich (S.56)

Das Instrument ist in der Lage, Nullabgleichsdaten für bis zu 528 Kanäle zu speichern. Durch die Messumgebung bedingte Offsets^{*1} werden eliminiert, indem die durch den Nullabgleich erhaltenen Nullabgleichswerte von den Messwerten abgezogen werden.

Das Instrument speichert Offset-Werte in seinem internen Speicher als Nullabgleichswerte, die dann mit der entsprechenden Messumgebung in Verbindung gebracht werden*².

Referenzabgleich (interner Batteriewiderstand, S.65)

Die Referenzabgleichsfunktion kann verwendet werden, um Offset-Werte, die mit der Batterieposition auf einer Prüfschale zusammenhängen, aus den Messwerten zu entfernen. Jede Position auf einer Prüfschale hat einen eindeutigen Offset-Wert, der auf unterschiedliche Messumgebungen zurückzuführen ist^{*2}. Das Instrument vergleicht diese Offset-Werte mit den jeweiligen Positionen (Kanälen) auf der Prüfschale und speichert sie anschließend als Referenzabgleichswerte^{*3} in seinem internen Speicher.

Offsets, die sich aus Messumgebungen ergeben, können eliminiert werden, indem die dem Kanal entsprechenden Referenzabgleichswerte von den tatsächlichen Messwerten abgezogen werden. Das Instrument ist in der Lage, Referenzabgleichsdaten für bis zu 528 Kanäle zu speichern.

Kontaktprüfung (S.77)

Mit der Kontaktprüfungsfunktion kann festgestellt werden, ob die Messleitung ordnungsgemäß mit den Messobjekten (Batterien) in Kontakt ist.

Schnittstelle (S.152)

Das Instrument ist mit einer LAN-, RS-232C-, USB- und Externer E/A-Schnittstelle ausgestattet.

Komparatorfunktion (S.100)

Die Komparatorfunktion kann die gemessenen Werte des Widerstands und der Gleichspannung in drei Stufen (Hi, In und Lo) auswerten und die Auswertungsergebnisse anzeigen.

- *1. Siehe "14.6 Auswirkungen von elektromagnetischer Induktion und Wirbelströmen" (S.234).
- *2. Messumgebung:
 - Form und Platzierung der Messleitung
 - An-/Abwesenheit und Platzierung von Metall rund um Messobjekte (Batterien)
 - An-/Abwesenheit und Platzierung von Metall rund um Messobjekte (Batterien)
- *3. Referenzabgleichswert: Differenz zwischen dem Referenzwert und einem tatsächlichen Messwert

1.3 Teilbezeichnungen und Funktionen

Vorderseite (Die Abbildung zeigt den BT6075.)



1	Anzeige	Zeigt Messwerte an	. Tippen Sie, um verschiedene Einstellungen zu konfigurieren.	S.23
2	Physische Tasten	DISPLAY	Drücken Sie hier, um zwischen Bildschirmen umzuschalten.	S.29
			Halten Sie 2 s gedrückt, um einen Screenshot auf einem USB-Stick zu speichern.	S.173
		TRIGGER	Drücken Sie hier, um eine Messung zu starten/zu stoppen (mit der Einstellung des externen Auslösers).	S.29
		ΩV/Ω/V	Drücken Sie hier, um zwischen den Messfunktionen umzuschalten.	S.46
		SPEED	Drücken Sie hier, um zwischen Abtastrateneinstellungen umzuschalten.	S.52
		▲ ▼ (RANGE Ω)	Drücken Sie hier, um den Widerstandsbereich zu durchlaufen, vom niedrigsten zum höchsten oder umgekehrt.	S.47
		▲ ▼ (RANGE V)	Drücken Sie hier, um den Gleichspannungsbereich zu durchlaufen, vom niedrigsten zum höchsten oder umgekehrt.	S.50
		ADJUST	Führen Sie einen Nullabgleich aus.	S.56
			Führen Sie einen Referenzabgleich aus.	S.65
		CAL	Drücken Sie hier, um die Widerstandsmessfunktion selbst zu kalibrieren. Drücken Sie hier, um die Gleichspannungsmessfunktion selbst zu kalibrieren.	S.53
3	Starttaste	Drücken Sie hier, u	um zwischen den Ruhezuständen umzuschalten.	
		Leuchtet nicht	Das Instrument wurde ausgeschaltet (ohne Stromversorgung).	0.05
		Leuchtet (rot)	Das Instrument befindet sich im Schlafmodus. (mit Stromversorgung)	5.35
		Leuchtet (grün)	Das Instrument wurde eingeschaltet.	
4	USB-Anschluss vom Typ A	Wird zum Verbinden des Z4006 USB-Sticks verwendet. Screenshots können ausgegeben werden.		S.173
5	Abschirmungs- anschluss	Wird zum Verbinder Messleitungsanordr Mit dem Gehäusepo M4-Schraube	n der Abschirmung einer selbst angefertigten nung verwendet. (Zum Entfernen von Rauschen) otential (Verbunden mit dem geerdeten Netzeingangsanschluss)	S.225
6	Messanschlüsse	Werden zum Verb	inden einer Messleitung verwendet.	S.37

Das Instrument kann in einem Stativ montiert werden. Bewahren Sie die ausgebauten Teile zur späteren Verwendung an einem sicheren Ort auf.

Siehe "14.12 Stativmontage des Instruments" (S.254) und "14.13 Außenansichten" (S.256).

Rückseite



1	Stromeingang	Wird zum Verbinden des Netzkabels verwendet.	S.33
2	Ext. I/ O-Steckverbinder	Wird zur externen Steuerung des Instruments verwendet.	S.127
3	MAC-Adresse	Dem Instrument zugewiesene MAC-Adresse Entfernen Sie diesen Aufkleber nicht, da die Nummer wichtig ist.	-
4	Seriennummer	Die Seriennummer besteht aus neun Stellen. Die ersten beiden Stellen geben das Herstellungsjahr an, während die letzten beiden Stellen den Herstellungsmonat angeben. Entfernen Sie diesen Aufkleber nicht, da die Nummer wichtig ist.	S.209
5	Ext. I/O Mode- Schalter	Wird zum Wechseln der Modi in Abhängigkeit vom Typ der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verwendet.	S.129
6	Temp. Sensor- Anschluss	Wird zum Verbinden des Z2005 Temperatursensors verwendet.	S.39
7	USB-Anschluss vom Typ C	Wird zum Verbinden des L9510 USB-Kabels verwendet. Das Instrument kann von einem Computer per USB-Kommunikation mit einem virtuellen COM-Port gesteuert werden. Die Messdaten können auf den Computer übertragen werden.	S.160
8	LAN-Anschluss	Wird zum Verbinden des 9642 LAN-Kabels verwendet (empfohlen). Das Instrument kann per LAN-Kommunikation (Buchsen- Kommunikation) über einen Computer oder eine SPS gesteuert werden. Die Messdaten können auf einen Computer oder eine SPS übertragen werden.	S.153
9	RS-232C- Steckverbinder	Wird zum Verbinden des L9637 RS-232C-Kabels verwendet. Das Instrument kann per RS-232C-Kommunikation (serielle Kommunikation) über einen Computer oder eine SPS gesteuert werden. Die Messdaten können auf einen Computer oder eine SPS übertragen werden.	S.158
10	Netzschalter	Stellen ihn auf die Einschalt-/Ausschaltposition, um das Instrument ein- bzw. auszuschalten.	S.34

Linke Seite

Unterseite



Stütze



Beim Ausklappen

Klappen Sie sie ganz nach vorne aus, nicht nur teilweise. Klappen Sie beide aus.

Beim Einklappen

Bewegen Sie sie in die vollständig eingeklappte Funktion, nicht nur teilweise.



1.4 Bildschirmkonfiguration

Die Bildschirme des Instruments bestehen aus dem Messbildschirm und mehreren Einstellungsbildschirmen.

Messbildschirm



1	Messfunktion"3.1 Auswählen einer Messfunktion" (S.46)	
2	Widerstandsbereich	"Konfigurieren der Einstellungen zur Widerstandsmessung" (S.47)
3	Gleichspannungsbereich	"Konfigurieren der Einstellungen zur Spannungsmessung" (S.50)
4	Abtastrate	"3.3 Auswählen einer Abtastrate" (S.52)
5	Menü	"Einstellungsbildschirm" (S.24)
6	Messwert der Widerstandsmessung	Ein gemessener Widerstandswert wird angezeigt.
7	Gemessene Spannungswerte	Ein Spannungsmesswert wird angezeigt.
8	Temperatur	"Prüfen der Temperatur" (S.39) "4.8 Umschalten zwischen Temperaturskalen" (S.98)
9	Streckenwiderstandsmo- nitor	"3.9 Streckenwiderstandsmonitor" (S.79)
10	Abgleichseinstellungen	Tippen Sie hier, um den Abgleichsauswahlbildschirm anzuzeigen, auf dem Sie die Abgleichseinstellungen prüfen können. "3.5 Ausführen der Nullabgleiche" (S.56) "3.6 Ausführen der Referenzabgleiche" (S.65)
11	Komparatoreinstellun- gen	"5 Komparatorfunktion" (S.99)
12	Messeinstellungen	Tippen Sie hier, um die Messeinstellungsliste anzuzeigen, in der Sie die wichtigsten Messeinstellungen prüfen können. "Messeinstellungsbildschirm" (S.29)
	Meldungsleiste	"13.4 Fehler auf dem Bildschirm" (S.218)
13	Fortschrittsbalken	Der Fortschritt von relativ langen Messungen oder Verarbeitungen wird angezeigt.

Einstellungsbildschirm

[MENU]-Bildschirm



.

MEAS	Messeinstellungen
I/F	Kommunikationseinstellungen
External I/O	Einstellungen für externe Steuerung
PANEL	Paneleinstellungen
STSTEM	Systemeinstellungen
INFO	Messinformationen

• • • • • • • • • • • • • • • • • • •

[MENU] > [MEAS]-Bildschirm

KIND > MEAS		
TRIG SOURCE	INT	
DELAY	OFF	
AVERAGE	OFF	
ADJ SELECT	ZERO ADJ	
K MENU > ME	AS	
DCV SELF CAL	AUTO	
DCV ABS	OFF	
MIR	OFF	
K MENU > ME	AS	X
COMPARATOR	OFF	
ROUTE R	ON	
ZERO DISP	OFF	

TRIG SOURCE	S.87
DELAY	S.90
AVERAGE	S.91
ADJ SELECT	S.60

DCV SELF CAL	S.54
DCV ABS	S.96
MIR	S.93

COMPARATOR	S.100
ROUTE R	S.103
ZERO DISP	S.95

[MENU] > [I/F]-Bildschirm

< MENU > 1/	(F	X
I/F SELECT	USB : MEM	
DATA OUT	OFF	
FORMAT	RANGE FIX	
CMD MONITOR		V

S.152
S.169
S.165
S.164

[MENU] > [EXT I/O]-Bildschirm

K MENU > EX	(T I/O	X
TRIG FILTER	OFF	
EOM MODE	HOLD	
ERR MODE	ASYNC	
EXT I/O TEST		

[MENU] > [PANEL]-Bildschirm

K MENU >	PANEL			X
No. 1 PAM	JEL 1	No. 4	PANEL4	
No. 2 PAN	IEL2	No. 5	PANEL5	
No. 3 PAN	IEL3	No. 6	PANEL6	

[MENU] > [SYSTEM]-Bildschirm



TRIGGER FILTER	S.147
EOM MODE	S.148
ERR MODE	S.149
EXT I/O TEST	S.150

PANEL	S.121	

BUZZER	S.109
KEY LOCK	S.112
BRIGHTNESS	S.110
SCREEN SAVER	S.111

LINE FREQ	S.43
CLOCK	S.40
TIME ZONE	S.41
COLOR	S.114

TOUCH ADJ	S.113
ROM/RAM TEST	S.115
ADVANCED	S.116
RESET	S.117

[MENU] > [INFO]-Bildschirm

K MENU > INFO		INFORMATION	S.20
INFORMATION Ver. 1.00			
VERSION UP			
	V.		

Anzeigen auf dem Messbildschirm



1	Messungsstatus	RUN	Messung wird ausgeführt	-
		INT	Interner Auslöser	0.07
Z Ausiosequeile	Ausiosequeile	EXT	Externer Auslöser	5.07
2	Hochauflösungsmodus		Deaktiviert	S /18
3	nochaunosungsmouus	Hi-Res	Aktiviert	0.40
Λ	Abalaich		Deaktiviert	S.63
		ADJ	Aktiviert	S.74
		LAN	LAN-Kommunikation (deaktiviert)	
		LAN	LAN-Kommunikation (verbindend)	S.153
5 Kommunikationsschnitt- stelle	LAN	LAN-Kommunikation (aktiviert)		
	RS	RS-232C-Kommunikation	S.158	
		USB-COM	USB-Kommunikation (nicht verbunden)	S 160
		USB-COM	USB-Kommunikation (verbunden)	0.100
			Deaktiviert	
6	USB-Stick	MEM	Nicht verbunden	S.173
		MEM	Verbunden	
	Taatananarraatatua	KEYLOCK	Tastensperre aktiviert	S.112
7 Kommunikationsstatus		Lokaler Status	S 153	
		REMOTE	Fernbedienungsstatus	0.100
8	Meldungsleiste		Nachrichten wie z. B. Fehler werden angezeigt.	S.218
0	Fortschrittsbalken		Fortschrittsprozentangabe	-

1.5 Grundlegender Betrieb

Sie können das Instrument durch Drücken der physischen Tasten, durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden von Befehlen bedienen.

Einzelheiten zu den Befehlsfunktionen siehe die Kommunikationsbefehl-Bedienungsanleitung.

Ändern von verschiedenen Einstellungen (auf dem MENU-Bildschirm)



Tippen Sie auf dem [MENU]-Bildschirm auf die einzelnen Einstellungsoptionen und ändern Sie im daraufhin angezeigten Bildschirm die Einstellungen.

Umschalten zwischen den Messfunktionen.

Siehe "3.1 Auswählen einer Messfunktion" (S.46).



Umschalten zwischen Bereichen

Siehe "3.2 Konfigurieren der Messbereichseinstellungen" (S.47).

Durch Drück	en einer physischen Taste	Durch Tippen auf den Touchscreen
$\Omega V / \Omega / V$	1 Umschalten zwischen Messfunktionen.	Wählen Sie einen Bereich auf dem Touchscreen.
	2 Wählen Sie einen Bereich.	$\frac{\text{RUN INT HIRE ADJ INV SLOW1 MENU}{\text{AUTO 30Q 3Q 2 HIRE 300mQ 30mQ 3mQ 100mA 300mA}}{2.993 28 mQ 4.096 366 V}$ $= \text{RR} = \text{ADJ} = \text{COMP} = \text{CONF} 24.7 \text{ °C}$ $\frac{\text{RUN INT HIRE ADJ OV 10V 10MQ HIGH 2}}{2}$ $\frac{\text{RUN INT HIRE ADJ OV 10V 10MQ HIGH 2}}{2}$ $\frac{2.993 28 mQ 4.096 368 V}{4.096 368 V}$ $= \text{RR} = \text{ADJ} = \text{COMP} = \text{CONF} 24.7 \text{ °C}$

•

Ändern der Abtastrate

Siehe "3.3 Auswählen einer Abtastrate" (S.52).

Durch Drücken einer physischen Taste	Durch Tippen auf den Touchscreen
SPEED	Wählen Sie eine Abtastrate auf dem
Drücken Sie die SPEED-Taste,	Touchscreen.
um zwischen den Abtastraten	RUN INT HI-Res ADJ
umzuschalten.	• ΩV • 3mΩ • 10V • SLOW1 0 MENU
Reihenfolge der Umschaltung	FAST1 FAST2 MED1 MED2 SLOW1 SLOW2
$ \begin{array}{c} [FAST1] \rightarrow [FAST2] \rightarrow [MED1] \\ \uparrow & \downarrow \\ [SLOW2] \leftarrow [SLOW1] \leftarrow [MED2] \end{array} $	2. 993 20 mΩ 4. 096 369 V ~ RR ~ ADJ ~ COMP ~ CONF 24. 7 °C

Starten/Stoppen einer Messung

Siehe "4.1 Starten von Messungen mit Auslösern" (S.87).

Kontinuierliche Durchführung von Messungen

Wenn [TRIG SOURCE] auf [INT] eingestellt ist, führt das Instrument kontinuierlich Messungen durch.

Siehe "4.1 Starten von Messungen mit Auslösern" (S.87).

Durchführung von Messungen gemäß des bevorzugten Timings

Wenn [TRIG SOURCE] auf [EXT] eingestellt ist, führt das Instrument kontinuierlich Messungen durch.

Siehe "4.1 Starten von Messungen mit Auslösern" (S.87).

Führen Sie eines der folgenden Verfahren aus, um eine Messung zu starten:

Durch Drücken der	Durch die Verwendung einer externen Steuerung
physischen Tasten	(Externer E/A)
TRIGGER Drücken Sie die TRIGGER- Taste bei angehaltener Messung.	Wenn die Auslösequelle auf [EXT] eingestellt ist, senden Sie das TRIG-Signal von einem externen Gerät.

Die Messung stoppt automatisch nach der vordefinierten Anzahl von Messungen zur Durchschnittsbildung (Standardeinstellung: eine Messung). Siehe "4.3 Durchschnittsberechnung von Messwerten" (S.91).

Das Senden eines Befehls kann einen Auslöser eingeben. Um detaillierte Informationen zu erhalten, besuchen Sie unsere Website und laden Sie die Kommunikationsbefehl-Bedienungsanleitung herunter.

Umschalten zwischen Bildschirmen mit der DISPLAY-Taste

DISPLAY

Jedes Mal, wenn Sie auf dem Messbildschirm die **DISPLAY**-Taste drücken, wechselt der Bildschirm in der folgenden Reihenfolge:



1.6 Messverfahren

Vor der Verwendung des Instruments siehe "Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung" (S.13).

1 Überprüfen Sie das Instrument auf Anomalien.

Siehe "2.2 Ausführen einer Inspektion vor der Messung" (S.32).

2 Bereiten Sie den Beginn der Tests vor.

Siehe "2 Vorbereitung auf Messungen" (S.31).

3 Definieren Sie die Messbedingungen.

Element	Beschreibung	Referenz- seite
Messfunktion	Wählen Sie eine Messfunktion (ΩV , Ω oder V).	S.46
Widerstandsbereich	Wählen Sie einen manuellen Bereich (3 m Ω , 30 m Ω , 300 m Ω , 3 Ω oder 30 Ω) oder die automatische Bereichswahl aus. Wählen Sie für den 3 m Ω -Bereich einen Messstrom von 300 mA oder 100 mA aus.	S.47
Gleichspannungsbereich	Wählen Sie einen manuellen Bereich (10 V oder 100 V) oder die automatische Bereichswahl aus.	S.50
Abtastrate	Wählen Sie eine beliebige Einstellung der Abtastrate zwischen Fast1 und Slow2 aus.	S.52
Erweiterte Einstellungen	Konfigurieren Sie erweiterte Einstellungen, wie z. B. Einstellungen für Auslöser, Auslöserverzögerung und Durchschnittsberechnung.	S.87
Komparator (Ober- und Untergrenzen)	Definieren Sie die Ober- und Untergrenzen für die Auswertung.	S.100
Komparator (Summerton)	Definieren Sie die Bedingungen für die Benachrichtigung über Auswertungsergebnisse mit einem Summerton.	S.102

4 Starten Sie eine Messung.

- **5** Stoppen Sie die Messung.
- **6** Schalten Sie das Instrument aus.

2 Vorbereitung auf Messungen

2.1 Verfahren zur Vorbereitung

Dieses Kapitel beschreibt die Vorbereitungen vor Beginn der Messungen.

1	Überprüfen Sie das Instrument auf jegliche Schäden, die während der Lagerung oder des Transports aufgetreten sein könnten.
▼	"2.2 Ausführen einer Inspektion vor der Messung" (S.32)
2	Schließen Sie das Netzkabel an.
▼	"2.3 Anschließen des Netzkabels" (S.33)
3	Stellen Sie den Netzschalter auf der Rückseite auf die Einschaltposition.
▼	"2.4 Einstellen des Hauptnetzschalters auf die Ein-/Ausschaltposition" (S.34)
4	Schließen Sie eine Messleitung an die Messanschlüsse des Instruments an.
▼	"2.6 Anschließen einer Messleitung" (S.37)
5	Schließen Sie den Temperatursensor an den Temp. Sensor-Anschluss auf der Rückseite an.
▼	"2.7 Anschließen des Temperatursensors" (S.39)
6	Schließen Sie externe Geräte an das Instrument an.
▼	 "8 Externe Steuerung des Instruments (Externer E/A)" (S. 127) "9.2 Arbeiten mit der LAN-Schnittstelle" (S. 153) "9.3 Arbeiten mit der RS-232C-Schnittstelle" (S. 158) "9.4 Arbeiten mit dem USB-Anschluss (COM-Modus)" (S. 160)
7	Verwenden Sie die Starttaste zum Einschalten des Instruments.
▼	"2.5 Umschalten zwischen Bereitschaftsmodus und Schlafmodus" (S.35)
8	Stellen Sie die Zeit und das Datum auf dem Menübildschirm ein.
▼	"2.8 Anpassen von Datum und Uhrzeit" (S.40)
9	Wählen Sie eine Leitungsfrequenz auf dem Menübildschirm aus.
	"2.10 Konfigurieren der Leitungsfrequenzeinstellung" (S.43)

2.2 Ausführen einer Inspektion vor der Messung

🛦 GEFAHR

Prüfen Sie die Messleitung vor der Verwendung auf beschädigte Isolierung oder freiliegendes Metall.



Inspizieren Sie das Instrument vor dem Gebrauch und pr
üfen Sie, dass es ordnungsgem
äß funktioniert.

Die Verwendung einer beschädigten Messleitung oder eines beschädigten Instruments kann zu schweren Körperverletzungen führen. Wenn Sie einen Schaden an einem Produkt erkennen, ersetzen Sie es durch ein von Hioki spezifiziertes Produkt.

Inspizieren der Peripheriegeräte

Das Netzkabel und die Messleitung weisen keine beschädigte Isolierung oder freiliegendes Metall auf.

Kein freiliegendes Metall.

Freiliegendes Metall Verwenden Sie es nicht, da es sonst zu einem elektrischen Schlag des Benutzers oder einem Kurzschlussfehler kommen könnte.

Ersetzen Sie es durch ein unbeschädigtes. Wenden Sie sich anderenfalls an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.

Inspektion des Instruments



Angezeigt

Damit ist der Vorgang abgeschlossen.

2.3 Anschließen des Netzkabels

Der nächste Schritt besteht im Einstecken des mitgelieferten Netzkabels in den Stromeingang. Es wird empfohlen, eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (UPS) mit Sinusschwingungsausgang zu verwenden, um Fehlfunktionen des Instruments aufgrund eines Stromausfalls zu vermeiden.

WARNUNG



Schließen Sie das Netzkabel an eine geerdete Steckdose mit zwei Stiften an.

Wenn Sie das Netzkabel an eine nicht geerdete Steckdose anschließen, kann der Benutzer einen Stromschlag erleiden.

Verwenden Sie keine Stromversorgung f
ür das Instrument, die Rechteckschwingungen oder einen Pseudo-Sinusschwingungsausgang erzeugt, wie eine unterbrechungsfreie Stromversorgung und einen DC/AC-Inverter.



Ein Zuwiderhandeln kann Schäden am Instrument verursachen und zu Verletzungen führen.

Wenn Sie eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (UPS) für Sofortmaßnahmen bei Stromausfällen verwenden, sollten Sie eine solche mit Sinuswellenausgang einsetzen.



Vergewissern Sie sich vor dem Einstecken des Netzkabels in eine Steckdose, dass die zu verwendende Versorgungsspannung in den in der N\u00e4he des Netzanschlusses des Instruments angegebenen Spannungsbereich f\u00e4llt.

Die Versorgung des Instruments mit einer Spannung außerhalb des angegebenen Bereichs kann das Instrument beschädigen und zu Verletzungen führen.

- **1** Prüfen Sie, dass der Netzschalter auf der Rückseite des Instruments auf die Ausschaltposition gestellt ist.
- **2** Prüfen Sie, ob die zu verwendende Versorgungsspannung innerhalb des Nennspannungsbereiches liegt.
- 3 Schließen Sie das Netzkabel an den Stromeingang des Instruments an.
- 4 Schließen Sie den Stecker des Netzkabels an die Steckdose an.



Falls die Stromversorgung unterbrochen wird, z. B. durch das Auslösen eines Trennschalters, während der Netzschalter auf die Einschaltposition gestellt ist, schaltet sich das Instrument automatisch ein, sobald die Stromversorgung wiederhergestellt ist.

2.4 Einstellen des Hauptnetzschalters auf die Ein-/ Ausschaltposition

Als Nächstes stellen Sie den Netzschalter auf der Rückseite auf die Einschaltposition. Sobald dieser Schalter auf die Einschaltposition gestellt wurde, kann das Instrument mit der Starttaste auf der Vorderseite ein- und ausgeschaltet werden. Der Komfort der Verwendung der Starttaste an der Vorderseite bleibt auch dann erhalten, nachdem das Instrument in ein automatisiertes System oder eine Produktionslinie integriert wurde.

Wenn der Netzschalter auf der Rückseite des Geräts in die Ausschaltposition gestellt wird, während sich das Instrument im Schlafmodus befindet, können Sie es im Schlafmodus einschalten, indem Sie den Netzschalter wieder auf die Einschaltposition stellen.



Einstellen des Netzschalters auf die Einschaltposition



Siehe "2.5 Umschalten zwischen Bereitschaftsmodus und Schlafmodus" (S.35).

Einstellen des Netzschalters auf die Ausschaltposition

Stellen Sie den Netzschalter auf der Rückseite auf die Ausschaltposition (O).





Die Starttaste auf der Vorderseite erlischt.



2.5 Umschalten zwischen Bereitschaftsmodus und Schlafmodus

Wenn der Netzschalter auf der Rückseite in die Einschaltposition gestellt wird, können Sie die Starttaste auf der Vorderseite verwenden, um zwischen zwei Modi des Instruments umzuschalten: Bereitschafts- und Schlafmodus.

WICHTIG

Zur Unterdrückung von Störungen, die durch die Stromfrequenz verursacht werden, muss die Leitungsfrequenzeinstellung des Instruments gewählt werden. Bevor Sie Messungen durchführen, wählen Sie die für den zu verwendenden Strom geeignete Leitungsfrequenzeinstellung. Die korrekte Leitungsfrequenzeinstellung kann die Messwerte stabilisieren. Siehe "2.10 Konfigurieren der Leitungsfrequenzeinstellung" (S.43).

Bereitschaftsmodus

Wenn sich das Instrument im Schlafmodus befindet, drücken Sie die Starttaste an der Vorderseite.

Das rote Licht ist an.



Die Starttaste an der Vorderseite leuchtet grün und das Instrument geht in den Bereitschaftsmodus über.



Nachdem der Netzschalter auf der Rückseite auf die Einschaltposition gestellt wurde oder das Instrument den Schlafmodus verlassen hat, beginnt der Selbsttest (Selbstdiagnose des Instruments) automatisch.

Schlafmodus

Wenn der Netzschalter auf der Rückseite auf die Einschaltposition gestellt ist, halten Sie die Starttaste auf der Vorderseite ca. 2 s lang gedrückt.



Ca. 2 s lang gedrückt halten

Die Starttaste auf der Vorderseite leuchtet rot und das Instrument geht in den Schlafmodus über.





Was ist der Schlafmodus?

Im Schlafmodus ist das Instrument ausgeschaltet. Die Starttaste auf der Vorderseite leuchtet rot.

Durchführen eines Selbsttests



Die Leitungsfrequenz wird automatisch auf die Stromversorgungsfrequenz eingestellt. Sie können diese Einstellung auch manuell ändern.

Siehe "2.10 Konfigurieren der Leitungsfrequenzeinstellung" (S.43).

WICHTIG

- Lassen Sie das Instrument nach dem Einschalten mindestens 60 Minuten lang aufwärmen. Führen Sie anschließend eine Widerstands-Selbstkalibrierung und einen Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang aus, bevor Sie mit den Messungen beginnen. Siehe "Ausführen eines Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgangs" (S.53) und "Durchführen eines Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgangs (automatisch/manuell)" (S.54).
- Nachdem Sie den Netzschalter auf der Rückseite in die Ausschaltposition gestellt haben, behält das Instrument die Einstellungen durch eine automatische Backup-Funktion bei.
2.6 Anschließen einer Messleitung

Anschließen einer Messleitung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie eine Messleitung an das Instrument anschließen.

WICHTIG

Mit diesem Instrument wird keine Messleitung mitgeliefert. Kaufen Sie eine optionale Messleitung entsprechend den von Ihnen verwendeten Bedingungen, oder fertigen Sie selbst eine Messleitungsanordnung an.

Dieses Instrument ist mit vier separaten Buchsenanschlüssen für die Widerstandsmessung ausgestattet.

Siehe "Optionale Ausrüstung" (S.9) und "14.1 Beim Erstellen einer selbstgefertigten Messleitungsanordnung" (S.225).

1 Stellen Sie sicher, dass nichts an den Enden der Messleitung angeschlossen ist.





3 Schließen Sie die Steckverbinder der Messleitung an die Messanschlüsse des Instruments an.

Richten Sie zum Verbinden die rote ▼-Markierung an den Steckverbindern der Messleitung auf die

▲-Markierung an den Messanschlüssen des Instruments aus.



Bei der L2100 Messleitung mit Prüfspitzen

Messleitungsspitzen





Beim Einklemmen eines dünnen Drahts

Verwenden Sie die Spitzen des Clips.



Beim Einklemmen eines dicken Drahts

Verwenden Sie die zahnlosen Bereiche in der Nähe des Gelenks.

2.7 Anschließen des Temperatursensors

Wenn Sie die Temperatur messen möchten, schließen Sie den Z2005 Temperatursensor an den Temp. Sensor-Anschluss auf der Rückseite des Instruments an.

Sie benötigen:

Z2005 Temperatursensor (optionale Ausrüstung)



- **1** Prüfen Sie, dass der Netzschalter auf der Rückseite des Instruments auf die Ausschaltposition gestellt ist.
- 2 Schließen Sie den Temperatursensor an den Temp. Sensor-Anschluss des Instruments an.
- **3** Stellen Sie den Netzschalter auf der Rückseite auf die Einschaltposition.
- **4** Positionieren Sie das Ende des Temperatursensors in der Nähe des Messobjekts (Batterie).

Prüfen der Temperatur

Prüfen Sie nach dem Einschalten des Instruments, ob der Temperaturmesswert korrekt ist. Das Instrument aktualisiert den Temperaturanzeigewert alle 2,2 Sekunden.



Umschalten zwischen Temperaturskalen

Siehe "4.8 Umschalten zwischen Temperaturskalen" (S.98).

2.8 Anpassen von Datum und Uhrzeit

Bevor Sie Messungen durchführen, passen Sie das Datum und die Uhrzeit an. Weitere Einzelheiten über die Zeitzoneneinstellung finden Sie unter "2.9 Auswählen einer Zeitzone" (S.41).





Die eingebaute Lithiumbatterie zur Sicherung hat eine Lebensdauer von etwa 10 Jahren. Wenn die Batterie das Ende ihrer Lebensdauer erreicht, wird die Datums- und Uhrzeiteinstellung des Instruments zurückgesetzt.

2.9 Auswählen einer Zeitzone

Sie können eine Zeitzone gemäß der Region auswählen, in der das Instrument verwendet wird. Weitere Einzelheiten über die Zeitzonen finden Sie unter "2.8 Anpassen von Datum und Uhrzeit" (S.40).

[MENU] > [SYSTEM]



1 Tippen Sie auf [TIME ZONE].

2 Tippen Sie auf das Feld [UTC].

- **3** Geben Sie über die Zifferntastatur die Abweichung von der koordinierten Weltzeit für Ihre gewünschte Zeitzone ein.
- **4** Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].

Tips Zeitzone

Stellen Sie das Instrument auf die Zeitzone (Abweichung von der UTC) des Gebiets ein, in dem es verwendet wird.

UTC steht für Coordinated Universal Time (Koordinierte Weltzeit).

Beispielorte	Abweichung von UTC	Beispielorte	Abweichung von UTC
Kiritimati-Insel	UTC+14:00	Teheran	UTC+03:30
Samoa, Nukualofa	UTC+13:00	Moskau, Minsk, Bagdad, Kuwait, Istanbul	UTC+03:00
Chatham-Inseln	UTC+12:45	Helsinki, Kiew, Kairo, Athen	UTC+02:00
Fidschi, Auckland, Anadyr	UTC+12:00	Paris, Rom, Madrid, Belgrad, Berlin	UTC+01:00
Sachalin, Neukaledonien	UTC+11:00	UTC, London, Sao Tome	UTC+00:00
Lord-Howe-Insel	UTC+10:30	Azoren, Kapverdische Inseln	UTC-01:00
Guam, Sydney, Wladiwostok	UTC+10:00	UTC - 2	UTC-02:00
Darwin, Adelaide	UTC+09:30	Buenos Aires, Brasilia, Grönland	UTC-03:00
Tokio, Osaka, Sapporo, Seoul, Tschita, Jakutsk, Pjöngjang	UTC+09:00	Neufundland	UTC-03:30
Yukon	UTC+08:45	AST in Kanada	UTC-04:00
Peking, Hongkong, Taipeh, Singapur, Irkutsk	UTC+08:00	EST in den USA und Kanada, Lima, Haiti	UTC-05:00
Bangkok, Jakarta	UTC+07:00	CST in den USA und Kanada, Mexiko- Stadt, Osterinsel	UTC-06:00
Yangon	UTC+06:30	MST in den USA und Kanada, Arizona, Chihuahua	UTC-07:00
Dhaka, Omsk, Astana	UTC+06:00	Baja California	UTC-08:00
Kathmandu	UTC+05:45	Alaska	UTC-09:00
New Delhi, Sri Jayawardenepura Kotte	UTC+05:30	Marquesas-Inseln	UTC-09:30
Islamabad, Taschkent	UTC+05:00	Hawaii, Aleuten-Inseln	UTC-10:00
Kabul	UTC+04:30	UTC - 11	UTC-11:00
Abu Dhabi, Baku, Port Louis	UTC+04:00	Baker -Insel, Howland-Insel, Internationale Datumsgrenze West	UTC-12:00

2.10 Konfigurieren der Leitungsfrequenzeinstellung

Um stabile Messungen zu gewährleisten, ist es notwendig, die geeignete Leitungsfrequenzeinstellung zu wählen, um Leitungsfrequenzrauschen zu eliminieren. Obwohl die Leitungsfrequenz in der Standardeinstellung (Auto) automatisch erkannt wird, können Sie die Leitungsfrequenzeinstellung auch manuell wählen. Die Messwerte können bei falscher Leitungsfrequenzeinstellung variieren.

Wählen Sie in den folgenden Fällen immer eine Leitungsfrequenzeinstellung.

- Beim ersten Einsatz des Instruments
- Nach dem Zurücksetzen des Instruments
- · Nach dem Reparieren oder der Kalibrierung des Instruments

[MENU] > [SYSTEM]



1 Tippen Sie auf [LINE FREQ].

2 Wählen Sie eine Leitungsfrequenzeinstellung.

AUTO	Stellt automatisch auf 50 Hz/60 Hz ein. Die Frequenz der Stromversorgung wird erkannt, wenn das Instrument eingeschaltet wird und wenn das Instrument zurückgesetzt wird.
50Hz	Stellt die Leitungsfrequenz auf 50 Hz ein.
60Hz	Stellt die Leitungsfrequenz auf 60 Hz ein.

WICHTIG

Wählen Sie die korrekte Leitungsfrequenz, um Messwerte zu stabilisieren.

Bei Auswahl von [AUTO]

- Die Einstellung wird auch dann nicht geändert, wenn die Frequenz der Stromversorgung schwankt, außer beim Einschalten des Instruments und beim Zurücksetzen der Einstellung.
- Wenn die Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz abweicht, wird die am n\u00e4chsten liegende Frequenz automatisch eingestellt. Beispiel:

Bei einer Leitungsfrequenz von 50,8 Hz \rightarrow Die Leitungsfrequenzeinstellung wird auf 50 Hz konfiguriert.

- Bei einer Leitungsfrequenz von 59,3 Hz \rightarrow Die Leitungsfrequenzeinstellung wird auf 60 Hz konfiguriert.
- Bei einem Erkennungsfehler wird die Einstellung zwangsweise auf 50 Hz gestellt.

Konfigurieren der Leitungsfrequenzeinstellung

Durchführen von Messungen

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Einstellungen zur Verwendung des Instruments beschrieben.

Überprüfen Sie das Instrument, bevor Sie mit den Messungen beginnen.

🛦 GEFAHR



Überprüfen Sie das Instrument vor dem Gebrauch, um sich zu vergewissern, dass es ordnungsgemäß funktioniert. Die Verwendung eines gestörten Instruments wird zu schweren Körperverletzungen führen.

Wenn Sie eine Beschädigung bemerken, wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

Verwenden Sie das Instrument und eine Messleitung nicht für Messungen von Schaltkreisen, die die Nennwerte oder Spezifikationen des Instruments überschreiten.



Andernfalls kann das Instrument beschädigt oder überhitzt werden, was zu schweren Körperverletzungen führen kann.

Berühren Sie nach der Durchführung einer Messung an einer Hochspannungsbatterie nicht die Metallspitzen der Messleitung. Andernfalls könnte der Benutzer einen elektrischen Schlag erleiden, da die ele

Andernfalls könnte der Benutzer einen elektrischen Schlag erleiden, da die elektrische Ladung im Inneren des Instruments verbleibt. (interne Entladedauer: ca. 2 s)

1	Auswählen einer Messfunktion.
▼	"3.1 Auswählen einer Messfunktion" (S.46)
2	Stellen Sie den Messbereich ein.
▼	"3.2 Konfigurieren der Messbereichseinstellungen" (S.47)
3	Wählen Sie eine Abtastrateneinstellung aus.
▼	"3.3 Auswählen einer Abtastrate" (S.52)
4	Führen Sie Kalibrierungsvorgänge aus.
▼	"3.4 Ausführen der Selbstkalibrierungsvorgänge" (S.53)
5	Führen Sie einen Nullabgleich aus.
▼	"3.5 Ausführen der Nullabgleiche" (S.56)
6	Führen Sie einen Referenzabgleich aus.
▼	"3.6 Ausführen der Referenzabgleiche" (S.65)
7	Schließen Sie eine Messleitung an ein Messobjekt (Batterie) an.
▼	"3.7 Anschließen einer Messleitung an Messobjekte (Batterien)" (S.75)
8	Prüfen Sie das Messergebnis.
	"3 8 Anzeigen der Messergebnisse" (S. 76)

"3.9 Streckenwiderstandsmonitor" (S.79)

3.1 Auswählen einer Messfunktion

Sie können die $\Omega V/\Omega/V$ -Taste und den Touchscreen verwenden, um die Messfunktion einzustellen. Die Streckenwiderstands-Überwachungsfunktion wird inaktiv, wenn die Spannungsmessfunktion ausgewählt wird.

Durch Drücken einer physischen Taste

1 Drücken Sie die ΩV/Ω/V-Taste



Jedes Mal, wenn Sie eine Taste drücken, wird eine Messfunktion auf eine andere umgeschaltet.



Durch Tippen auf den Touchscreen



Tippen Sie auf die Messfunktionstaste.

2 Wählen Sie eine Messfunktion aus.

ΩV	Widerstands-/ Spannungsmessfunktion
Ω	Widerstandsmessfunktion
V	Spannungsmessfunktion

3 Tippen Sie auf die Messfunktionstaste.

Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

Temperaturmessung

Die Temperatur wird stets unabhängig von der gewählten Messfunktion gemessen. (bei angeschlossenem Z2005 Temperatursensor)

Wenn der Temperatursensor nicht angeschlossen ist, erstellt die Kontaktprüfungsfunktion eine Unterbrechungsauswertung und zeigt [--.-°C] in der unteren rechten Ecke des Bildschirms an. Siehe "2.7 Anschließen des Temperatursensors" (S.39).

3.2 Konfigurieren der Messbereichseinstellungen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Messbereichseinstellungen für die Widerstandsund Spannungsmessung konfigurieren.

Für die Messungen von Temperatur und Streckenwiderstand ist keine Bereichseinstellung erforderlich; ihre Bereiche sind festgelegt.

Konfigurieren der Einstellungen zur Widerstandsmessung

Bei der Widerstands-/Spannungsmessfunktion (**[ΩV]**) werden durch die Auswahl von **[AUTO]** sowohl der Widerstand als auch die Spannung auf automatische Bereichswahl eingestellt.

Durch Drücken von physischen Tasten



 Drücken Sie die ΩV/Ω/V-Taste, um die Widerstands-/Spannungsmessfunktion ([ΩV]) oder die Widerstandsmessfunktion ([Ω]) auszuwählen.

2 Drücken Sie die ▲- und ▼-Tasten, um einen Bereich auszuwählen.

AUTO^ℤ, 30Ω, 3Ω, 300mΩ, 30mΩ, 3mΩ

Der Messstrom des 3 m Ω -Bereichs (100 mA oder 300 mA) kann nicht mit den physischen Tasten eingestellt werden.

Verwenden Sie den Touchscreen zum Einstellen. (S.49)

- **1** Tippen Sie auf die Messfunktionstaste.
- 2 Wählen Sie die Widerstands-/ Spannungsmessfunktion ([ΩV]) oder die Widerstandsmessfunktion ([Ω]) aus.
- **3** Tippen Sie auf die Widerstandsbereichstaste.

Durch Tippen auf den Touchscreen



Durchführen von Messungen



4 Wählen Sie einen Bereich.

AUTO^ℤ, 30Ω, 3Ω, 300mΩ, 30mΩ, 3mΩ

Wählen Sie für den 3 m $\Omega\text{-}\mathsf{Bereich}$ einen Messstrom aus 100 mA und 300 mA aus.

Tippen Sie auf die Widerstandsbereichstaste.

Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

Aktivieren des Hochauflösungsmodus

Die Auflösung der Widerstandsmessung kann in den Hochauflösungsmodus umgeschaltet werden. Wenn der Hochauflösungsmodus aktiviert ist, ist die Anzahl an effektiven Stellen um eine Stelle größer, was Messungen mit höheren Auflösungen ermöglicht.

5

Durch Tippen auf den Touchscreen

RIIN INT Hi-Res ADJ LAN MEM ΩV Ω $3m\Omega$ $10V$ $SLOW1$ MENU ΩV Ω Z_V 2. 993 31 m Ω 4. 096 355 V RR ADJ $COMP$ $CONF$ 24. 7 C	1 2	Tippen Sie auf die Messfunktionstaste. Wählen Sie die Widerstands-/ Spannungsmessfunktion ($[\Omega V]$) oder die Widerstandsmessfunktion ($[\Omega]$) aus.
RUN INT Hi-Rec ADJ IAN MEM • ΩV • 3mΩ • 3mΩ • SLOW1 MENU 2.99282 mΩ 4.096360 v • RR • ADJ • COMP • CONF 24.7 °C	3	Tippen Sie auf die Widerstandsbereichstaste.
RUNINTADJLANMEM $\sim \Omega V$ $\sim 3m\Omega$ $510V$ $\sim SLOW1$ MENUAUTO 30Ω 3Ω Hi-Res 4 $300m\Omega$ $30m\Omega$ $3m\Omega$ $100mA$ $300mA$ $2.992.4$ $m\Omega$ $4.096.384$ V $\sim RR$ ADJ $\sim COMP$ $\sim CONF$ 25.5 °C	4 5	Tippen Sie auf [Hi-Res], um den Hochauflösungsmodus zu aktivieren. Tippen Sie auf die Widerstandsbereichstaste. Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

Auswählen eines Messstroms des 3 m Ω -Bereichs

Sie können für die Widerstandsmessung zwischen zwei Messstromoptionen umschalten. (zwischen 100 mA und 300 mA)

Standardeinstellung: 300 mA

Durch Umschalten des Messstroms auf 300 mA werden genauere Messungen ermöglicht.



- **1** Tippen Sie auf die Messfunktionstaste.
- Wählen Sie die Widerstands-/
 Spannungsmessfunktion ([ΩV]) oder die
 Widerstandsmessfunktion ([Ω]) aus.
- **3** Tippen Sie auf die Widerstandsbereichstaste.

- **4** Wählen Sie den 3 mΩ-Bereich aus.
- 5 Wählen Sie einen Messstrom aus.

100mA, 300mA[⊠]

6 Tippen Sie auf die Widerstandsbereichstaste.

Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

Konfigurieren der Einstellungen zur Spannungsmessung

Bei der Widerstands-/Spannungsmessfunktion (**[ΩV]**) werden durch die Auswahl von **[AUTO]** sowohl der Widerstand als auch die Spannung auf automatische Bereichswahl eingestellt.

Durch Drücken von physischen Tasten



 Drücken Sie die ΩV/Ω/V-Taste, um die Widerstands-/Spannungsmessfunktion ([ΩV]) oder die Spannungsmessfunktion ([V]) auszuwählen.

2 Drücken Sie die ▲- und ▼-Tasten, um einen Bereich auszuwählen.

AUTO^{III}, 100V, 10V

Der Gleichspannungs-Eingangswiderstand des 10 V-Bereichs (10 M Ω oder HIGH Z) kann nicht mit den physischen Tasten eingestellt werden. Verwenden Sie den Touchscreen zum Einstellen.

Durch Tippen auf den Touchscreen



- **1** Tippen Sie auf die Messfunktionstaste.
- 2 Wählen Sie die Widerstands-/ Spannungsmessfunktion ([ΩV]) oder die Spannungsmessfunktion aus.
- **3** Tippen Sie auf die Gleichspannungsbereichstaste.



Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

Schwellenwerte für die automatische Bereichswahl

Siehe "Automatische Bereichswahl" (S. 188).

(Tips) Wenn der Bereich nicht in der automatischen Bereichswahl festgelegt werden kann

Je nach Messobjekt (Batterie) könnte der Bereich eventuell nicht festgelegt sein, wenn die automatische Bereichswahl eingestellt ist. Stellen Sie den Bereich in diesem Fall manuell ein.

Siehe "12 Spezifikationen" (S.177) zu Genauigkeit, maximalen Anzeigewerten, Auflösung und Widerstandsmessungsströmen.

3.3 Auswählen einer Abtastrate

Das Instrument misst gleichzeitig Widerstands-, Spannungs- und Streckenwiderstandswerte. Die Einstellung der Abtastrate hat sechs Stufen. Das Verringern der Abtastrate verbessert die Messgenauigkeit.

Die Abtastrate für die Temperaturmessung kann nicht eingestellt werden (festgelegt auf 2 s).

Durch Drücken einer physischen Taste



Durch Tippen auf den Touchscreen

10V

2.99282

COMP

[0]2[5]

MED1

▲ ADJ ▲ COMP

GMENU

24.7

3MENU

SLOW2

24.7

369

mΩ

CONF

SLOW

CONF

MED2

4

RUN INT Hi-Res ADJ

3mΩ

▲ ADJ

3mΩ

2. 993 20 mΩ

RUN INT Hi-Res ADJ

FAST2

▼ ΩV

🔺 RR

- ΩV

FAST1

🔺 RR



Jedes Mal, wenn Sie die Taste drücken, wird eine Geschwindigkeitsstufe in der folgenden Reihenfolge auf eine andere umgeschaltet:

[FAST1]	\rightarrow	[FAST2]	\rightarrow	[MED1]
\uparrow				\downarrow
[SLOW2]	\leftarrow	[SLOW1]	\leftarrow	[MED2]

Tippen Sie die Abtastraten-Taste an.



FAST1, FAST2, MED1, MED2, SLOW1[™], SLOW2

3 Tippen Sie die Abtastraten-Taste an. Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

WICHTIG

- Wenn [FAST1] oder [FAST2] ausgewählt ist, wird die Abtastzeit verkürzt, wodurch das Instrument anfälliger für externe Umgebungsfaktoren und Leitungsfrequenzrauschen wird. Ergreifen Sie Gegenmaßnahmen wie Abschirmung und Verdrillung von Messobjekten (Batterie), Messleitungen und Kabeln.
- Siehe "14.1 Beim Erstellen einer selbstgefertigten Messleitungsanordnung" (S.225).
- Einzelheiten zur Abtastzeit finden Sie in den Spezifikationen.
- Siehe "Abtastzeit" (S.181).

3.4 Ausführen der Selbstkalibrierungsvorgänge

Ausführen eines Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgangs

Durch Ausführen eines Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgangs können Sie Schwankungen in den internen Schaltkreisen des Instruments korrigieren, was zu einer verbesserten Messgenauigkeit führt.

WICHTIG

Die Genauigkeit der Widerstandsmessung des Instruments ist erst nach Abschluss des Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgangs gewährleistet. Führen Sie in den folgenden Fällen immer einen Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgang durch:

- Nachdem das Instrument eingeschaltet wurde und den Aufwärmvorgang abgeschlossen hat (dauert 60 Minuten oder länger)
- Wenn sich die Umgebungstemperatur um 2°C oder mehr geändert hat

So wird eine Gleichspannungs-Selbstkalibrierung ausgeführt

- Drücken Sie die CAL-Taste und verwenden Sie dann den Touchscreen.
- Schließen Sie den CALIB2-Stift mit dem ISO_COM-Stift kurz. (CALIB2-Eingangssignal des externen E/A)
- Senden Sie einen Kommunikationsbefehl

Der Messvorgang wird während eines Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgangs angehalten. (ca. 45 s)

Durch Verwenden der CAL-Taste und des Touchscreens







1 Drücken Sie die CAL-Taste.

2 Tippen Sie auf [R].

Wenn Sie auf **[RV]** tippen, werden sowohl eine Widerstands- als auch eine Gleichspannungs-Selbstkalibrierung ausgeführt.

3 Tippen Sie auf [START].

Ein Kalibrierungsprozess beginnt.

4 Wenn die Kalibrierungsvorgänge abgeschlossen sind, tippen Sie auf [OK].

Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

Durchführen eines Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgangs (automatisch/manuell)

Durch Ausführen eines Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgangs können Sie Schwankungen in den internen Schaltkreisen des Instruments korrigieren, was zu einer deutlich verbesserten Genauigkeit bei Gleichspannungsmessungen führt.

WICHTIG

Die Genauigkeit der Spannungsmessungen mit dem Instrument ist erst nach Abschluss des Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgangs gewährleistet. Führen Sie in den folgenden Fällen immer einen Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang durch:

- Nachdem das Instrument eingeschaltet wurde und den Aufwärmvorgang abgeschlossen hat (dauert 60 Minuten oder länger)
- Wenn sich die Umgebungstemperatur um 0,1°C oder mehr geändert hat

So wird eine Gleichspannungs-Selbstkalibrierung ausgeführt

- Erlauben Sie dem Instrument, diese automatisch intern durchzuführen.
- Schließen Sie den CALIB-Stift mit dem ISO_COM-Stift kurz. (CALIB-Eingangssignal des externen E/A)
- Senden Sie einen Kommunikationsbefehl
- Drücken Sie die CAL-Taste und verwenden Sie dann den Touchscreen.

Während eines Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgangs hält die Messung an.

	Autor	Manuell		
	Automatisch intern ausgeführt	Durch Senden eines Befehls oder Drücken von Tasten	Durch Senden eines Befehls oder Drücken von Tasten	
Für den Kalibrierungsvorgang benötigte Zeit (Dauer, für die die Messung anhält)	30 ms (50 Hz) 27 ms (60 Hz)	Ca. 10 s (50 Hz, 60 Hz)	Ca. 10 s (50 Hz, 60 Hz)	

Umschalten zwischen manuell und automatisch

[MENU] > [MEAS]

K MENU > MEAS					
DCV SELF CAL	AUTO				
DCV ABS	OFF				
MIR	OFF				

1 Tippen Sie auf [DCV SELF CAL].



2 Schalten Sie zwischen den Ausführungsarten um.

AUTO [⊠]	Ein Kalibrierungsvorgang wird automatisch intern ausgeführt.
MANUAL	Ein Kalibrierungsvorgang wird durch Verwendung der CAL-Taste und des Touchscreens ausgeführt. Er wird durch Senden eines Kommunikationsbefehls ausgeführt. Ein Kalibrierungsvorgang wird durch Eingabe des CALIB-Signals in den Ext I/O-Steckverbinder ausgeführt.

Wenn **[AUTO]** ausgewählt ist, kann es auch durch Betätigen der **CAL**-Taste und des Touchscreens ausgeführt werden.

Wenn **[AUTO]** ausgewählt ist, kann ein Selbstkalibrierungsvorgang mithilfe eines Kommunikationsbefehls oder des externen E/A durchgeführt werden. Nachdem der Kalibrierungsvorgang durchgeführt wurde, kehrt das Instrument in den automatischen internen Betrieb zurück.

Durch Verwenden der CAL-Taste und des Touchscreens



1 Drücken Sie die CAL-Taste.

2 Tippen Sie auf [V].

Wenn Sie auf **[RV]** tippen, werden sowohl eine Widerstands- als auch eine Gleichspannungs-Selbstkalibrierung ausgeführt.

3 Tippen Sie auf [START].

Ein Kalibrierungsprozess beginnt.

 Wenn die Kalibrierungsvorgänge abgeschlossen sind, tippen Sie auf [OK].
 Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

3.5 Ausführen der Nullabgleiche

Stellen Sie sicher, dass Sie vor den Messungen einen Nullabgleich durchführen, um Offset-Fehler der Messwerte zu vermeiden, die durch Änderungen der Offset-Spannung des Instruments oder der Messumgebungen*¹ verursacht werden.

Das Instrument speichert Nullabgleichswerte, die mit der Messumgebung des entsprechenden Kanals verbunden sind, in seinem internen Speicher.

Die Nullabgleichswerte für die Widerstands- und Gleichspannungsmessungen werden im internen Speicher des Instruments gespeichert.

Nullabgleichswerte bleiben auch dann erhalten, wenn das Instrument ausgeschaltet wird.

Es stehen zwei Modi für den Nullabgleich zur Verfügung: Einzelkanalmodus und Mehrkanalmodus. Wählen Sie zwischen ihnen.

Der Einzelkanalmodus speichert Nullabgleichswerte für einen Kanal. Es können Nullabgleichswerte für die ausgewählten Messbereiche oder alle Messbereiche gespeichert werden.

Im Mehrkanalmodus werden Nullabgleichswerte für jede Umgebung gespeichert, was für Messungen genutzt werden kann, die einen Wechsel zwischen mehreren Objekten beinhalten. Wechseln Sie in den Einzelkanalmodus, wenn eine Kanalumschaltung aufgrund einer Einschränkung*² im Mehrkanalmodus nicht erforderlich ist.

*1. Faktoren, die in die Messumgebung eingebunden sind:

Form und Platzierung der Messleitung

- An-/Abwesenheit und Platzierung von Metall rund um Messobjekte (Batterien)
- (An-/Abwesenheit und Platzierung von anderen vorhandenen Batterien rund um die Zielbatterie)
- *2. Es kann nur eine ausgewählte Messfunktion und Bereichseinstellung gespeichert werden. Wenn der Nullabgleich nach der Änderung eines Bereichs wiederholt wird, werden die vorherigen Mehrkanalabgleichswerte verworfen. Für Einzelheiten siehe "Zielkarte für den Nullabgleich" (S.57).

	Kanalmodus					
Abgleichsumgebung	Einzelkanal	Mehrkanal (Kan. 1 bis Kan. 528)				
Messfunktion	Ausgewählte Funktion*3	Ausgewählte Funktion				
Widerstandsbereich	Ausgewählter Bereich*4	Ausgewählter Bereich				
Gleichspannungsbereich	Ausgewählter Bereich*4	Ausgewählter Bereich				
Messstrom des 3 m Ω -Bereichs	Ausgewählte Stromeinstellung*4	Ausgewählte Stromeinstellung				
Gleichspannungs- Eingangswiderstand	Ausgewählte Widerstandseinstellung* ⁴	Ausgewählte Widerstandseinstellung				

*3. Abgleichswerte werden von den Funktionen Ω V, Ω und V gemeinsam genutzt. Beispiel: Wenn ein Nullabgleich mit der Funktion Ω V durchgeführt wird, werden die Abgleichswerte auf die Funktionen Ω und V angewendet.

*4. Bei der Einstellung der automatischen Bereichswahl werden Nullabgleiche für alle Bereiche ausgeführt.

Zielkarte für den Nullabgleich

		Kanalmodus								
Funktion	D Dereich	Finzoln				Meh	rfach			
Tunktion	IX-Defeicht	LIIIZeIII	Kan. 1	Kan. 2	Kan. 3	Kan. 4	Kan. 5	Kan. 6		Kan. 528
Ω	30 Ω									
Ω	3 Ω									
Ω	300 mΩ	Im Einzelkanalmodu Abgleichswerte in m Bereichen erhalten	us können nehreren werden.							
Ω	30 mΩ		Im Mehrka	analmodus I	können Abg	leichswerte	e nicht in me	ehreren Ber	eichen erl	halten werden.
0	3 mΩ		vorherige	n Abgleich	swerte verv	vorfen.	it Daten er	nallen werd	len, werd	len die
12	100 mA									
Ω	3 mΩ 300 mA									
Wenn die automatische Bereichswahl ausgewählt ist, werden die Abgleichswerte für alle Bereiche ermittelt. Im Mehrkanalmodus wird ein Bereich in den entsprechenden Festbereich verschoben, und dann werden Abgleichswerte ermittelt.										

Beispiel: Mit der Widerstandsmessfunktion ([Ω])

Die Messgenauigkeit von Widerstand und Gleichspannung wird unter der Voraussetzung angegeben, dass der Nullabgleich abgeschlossen ist.

Der Nullabgleich im Einzelkanalmodus kann auch über den 0ADJ-Stift des externen E/A durchgeführt werden.

Siehe "Stiftzuweisung" (S.204).

Anschließen einer Messleitung

Bevor Sie einen Nullabgleich durchführen, schließen Sie die Messleitungen wie unten beschrieben an:

- **1** Verbinden Sie Sense Hi und Sense Lo.
- **2** Verbinden Sie Source Hi und Source Lo.
- **3** Verbinden Sie einen Punkt der in Schritt 1 angeschlossenen Messleitungen mit einem Punkt der in Schritt 2 angeschlossenen Messleitungen.



Anordnen der Messleitung in der für den Nullabgleich verwendeten Messumgebung

Ordnen Sie die Messleitung so an, dass sie den Bedingungen der Messumgebung eines tatsächlichen Prüfsystems entspricht.

Da die Null-Restgrößen je nach Platzierungsbedingung der Messleitung (z. B. Länge, Form und Platzierung) unterschiedlich sind, platzieren Sie die Baugruppe vor der Durchführung des Nullabgleichs entsprechend den tatsächlichen Messbedingungen.

1 Ordnen Sie die Messleitung so an, dass sie den Bedingungen der tatsächlichen Messumgebung entspricht.

Die Offset-Fehler der Messwerte variieren in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren, wie z. B. Länge, Form und Platzierung der Messleitung sowie An-/Abwesenheit und Platzierung von Metall (andere Batterien) rund um die Messobjekte (Batterien). Ordnen Sie vor der Durchführung eines Nullabgleichs die Messleitung entsprechend der tatsächlichen Messumgebung an.



Während des Nullabgleichs



WICHTIG

Insbesondere bei den Bereichen 3 m Ω und 30 m Ω können sich Offset-Fehler in den Messwerten aufgrund von Schwankungen in der Messumgebung stark ändern. Stellen Sie sicher, dass die Umgebung des Nullabgleichs der tatsächlichen Messumgebung entspricht.

Die Genauigkeit wird unter den folgenden Bedingungen während der Messung garantiert:

• Keine Veränderung der Form der Messleitung während der Messung

• Achten Sie darauf, die Messungen in der gleichen Messumgebung wie bei der Durchführung des Nullabgleichs durchzuführen.

Messumgebung:

Form und Platzierung der Messleitung

An-/Abwesenheit von Metall rund um Messobjekte (Batterien)

(An-/Abwesenheit und Platzierung von vorhandenen Batterien rund um Messobjekte)

2 Schließen Sie die Messleitungen richtig kurz.

Wenn ein Nullabgleich korrekt durchgeführt wird, können genaue Messwerte erhalten werden.

Beispiel: Bei Verwendung der L2100/L2100 Messleitung mit Prüfspitzen (optionale Ausrüstung)



Der stifttragende Teil hat auf der Sense-Seite eine hervorstehende Linie. Richten Sie diese Linien beim Durchführen von Nullabgleichen in die gleiche Richtung aus. Wählen Sie zwei Löcher auf dem 0 Adj Board aus, die symmetrisch zur Linie durch das mittlere Pluszeichen angeordnet sind, und achten Sie darauf, dass sie sich in etwa im gleichen Abstand wie die Pole der zu messenden Batterie befinden. Drücken Sie dann die Stifte gegen die Unterseite der Löcher. Setzen Sie den Stift auf der Sense-Seite (wo sich die Linien befinden) in die Seite mit dem größeren Durchmesser der einzelnen ovalen Löcher ein.



Beispiel: Bei Verwendung der L2121 Messleitung mit Klemmen (optionale Ausrüstung)

Konfigurieren der Einstellungen für den Nullabgleich

Stellen Sie vor der Durchführung eines Nullabgleichs die Abgleichsart auf Null und wählen Sie aus, ob der Einzelkanal- oder Mehrkanalmodus verwendet werden soll. Im Mehrkanalmodus müssen der Start- und der Endkanal angegeben werden.

Diese Einstellungen legen die Art des Nullabgleichs und die Kanäle fest, für die er bei Messwerten angewendet wird.

Einzelkanalmodus

[MENU] > [MEAS]



OFF

MULTIPLE

3 Tippen Sie auf [SINGLE].

Mehrkanalmodus

ZERO

Channel mode Start-End CH



K MENU > MEAS			
TRIG SOURCE	INT		
DELAY	OFF		
AVERAGE	OFF		
ADJ SELECT	ZERO ADJ		

REFERENTIAL

- 10.0



1 Tippen Sie auf [ADJ SELECT].

- **2** Tippen Sie auf [ZERO].
- **3** Tippen Sie auf [MULTIPLE].
- **4** Tippen Sie auf das Feld [Start-End CH].



5 Geben Sie über die Zifferntastatur die Kanäle ein, mit denen der Nullabgleich beginnt und endet.

1^{III} bis 528

6 Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].

Ausführen eines Nullabgleich

Bevor Sie einen Abgleich ausführen, wählen Sie eine Abgleichsart aus. Siehe "Konfigurieren der Einstellungen für den Nullabgleich" (S.60).

Einzelkanalmodus



RUN INT	Hi-Res		LAN MEM	
- ΩV	- - - 30Ω	■	✓ SLOW1	MENU
		0	<u></u>	V
ZERO SI	Adjust f	failed		X
Ω 30Ω	RET	RY	EXIT	mA 300mA
V 100V				
🔺 RR	▼ ADJ	▲ COMP	▲ CONF	23.8 °C
			335 : Adj	ust failed

RUNINT	Hi-Res	ADJ	LAN MEM	
→ ΩV	⊸ 3mΩ	▼ 10V	✓ SLOW1	MENU
0.	որը որ	mO	<u>n nnn n</u>	00 V
ZERO SI	Adjust f	finished	_	*
Ω 30Ω		OK		mA 300mA
V 100V			<u> </u>	
🔺 RR	← ADJ	▲ COMP	▲ CONF	24.0 °C

1 Drücken Sie die ADJUST-Taste.

2 Tippen Sie auf [START].

Das Instrument ist jetzt bereit, Abgleichswerte zu erhalten.

Die Meldung **[ZERO ADJUST WAITING]** wird in der Meldungsleiste angezeigt.

3 Während die Meldung [ZERO ADJUST WAITING] in der Meldungsleiste angezeigt wird, schließen Sie die Messleitungen kurz.

Der Abgleich wird ausgeführt. Siehe "2 Schließen Sie die Messleitungen richtig kurz." (S.59).

Wenn die Messleitungen nicht während des Wartezustands kurzgeschlossen werden (ca. 10 s), wird der Abgleich fehlschlagen.

Wenn der Abgleich fehlschlägt, erscheint das links abgebildete Dialogfeld.

Zum Wiederholen des Abgleichs tippen Sie auf [RETRY].

Zum Abbrechen des Abgleichs tippen Sie auf [EXIT].

4 Tippen Sie auf [OK], um den Abgleich zu beenden.

Mehrkanalmodus



RUN	Hi-Res	ADJ	LAN MEM		
→ ΩV	→ 3mΩ		✓ SLOW1	MEN	IU
-0.		m0 –		101 V	1
ZERO MU	Next CH	: 2 (1-5)	·		*
Ω <mark>3m</mark> Ω	[NEX	Т	EXIT	\Box	
V 10V			_	Ĺ	
🔺 RR	← ADJ	▲ COMP	▲ CONF	24.8	3 °C



1 Drücken Sie die ADJUST-Taste.

Die Abgleichsart und die auszuführenden Kanalnummern werden angezeigt.

2 Tippen Sie auf [START].

Das Instrument ist jetzt bereit, Abgleichswerte zu erhalten.

Die Meldung [ZERO ADJUST WAITING] wird in der Meldungsleiste angezeigt. Dasselbe gilt für den zweiten und die nachfolgenden Kanäle

3 Während die Meldung [ZERO ADJUST WAITING] in der Meldungsleiste angezeigt wird, schließen Sie die Messleitungen kurz.

Der Abgleich des ersten Kanals wird durchgeführt. Siehe "2 Schließen Sie die Messleitungen richtig kurz." (S.59). Wenn die Messleitungen nicht während des

Wartezustands kurzgeschlossen werden (ca. 10 s), wird der Abgleich fehlschlagen. Dasselbe gilt für den zweiten und die nachfolgenden

Kanäle.

Die nächste Kanalnummer und die einzustellenden Kanäle werden angezeigt.

4 Tippen Sie auf [NEXT].

Der Abgleich wird ausgeführt.

(Zum Beenden des Abgleichs) Tippen Sie auf [EXIT].

Die Abgleichswerte der erhaltenen Kanäle werden beibehalten.

Wenn der Abgleich fehlschlägt, erscheint das links abgebildete Dialogfeld.

(Bei Wiederholung der Abgleiche bei

fehlgeschlagenen Kanälen)

Tippen Sie auf [RETRY].

(Beim Abbrechen des Abgleichs auf einem fehlgeschlagenen Kanal, um mit dem nächsten Kanal fortzufahren)

Tippen Sie auf [SKIP].

(Zum Abbrechen des Abgleichs) Tippen Sie auf [EXIT].

5 Tippen Sie auf [NEXT].

Der Nullabgleich des letzten Kanals wird durchgeführt.



6 Tippen Sie auf [OK], um den Nullabgleich zu beenden.

Zur Wiederaufnahme des Nullabgleichs im Mehrkanalmodus bei nicht abgeglichenen Kanälen finden Sie Anweisungen zur Angabe einer Startkanalnummer in Schritt 5 unter "Konfigurieren der Einstellungen für den Nullabgleich" (S.60).

WICHTIG

Tips

Wenn die Einstellung der Messfunktion, des Widerstandsbereichs oder des Gleichspannungsbereichs gegenüber der Einstellung geändert wurde, die beim vorherigen Nullabgleich im Mehrkanalmodus verwendet wurde, werden alle vorherigen Nullabgleichswerte im Mehrkanalmodus verworfen. Achten Sie darauf, einen Nullabgleich durchzuführen, nachdem Sie die Abgleichsinformationen auf dem Abgleichsauswahlbildschirm überprüft haben.

Anwenden der Abgleichswerte (So werden die erhaltenen Abgleichswerte geprüft)

Siehe "Konfigurieren der Einstellungen für den Nullabgleich" (S.60) für die auf die Messwerte anzuwendende Abgleichsart.

Einzelkanalmodus



Tippen Sie auf [▲ADJ].

Der Abgleichseinstellungsbildschirm wird eingeblendet.

Bereiche mit erhaltenen Abgleichswerten sind blau dargestellt, während schattierte Flächen Bereiche ohne erhaltene Abgleichswerte anzeigen. Wenn die Bereichseinstellung auf einen Bereich mit erhaltenen Werten abgeglichen wird, wird der abgeglichene Wert auf die Messwerte angewendet. Wenn der Abgleichswert angewendet wird, wird das Symbol [ADJ] in dem Statusbalken am oberen Rand des Bildschirms angezeigt.

Wenn bei der Funktion ΩV sowohl der Ω - als auch der V-Bereich auf die abgeglichenen Werte eingestellt wird, werden die Abgleichswerte übernommen.

Mehrkanalmodus



RUN INT	Hi-Res	ADJ	LAN MEM		
→ ΩV	▼ 3mΩ	▼ 10V	✓ SLOW1	MENU	
-0.	000 00	mΩ	0.0000	01 V	
1zero mu	JLTI-CH		2	X	*
Ω <mark>3m</mark> Ω	300mA				
V 10V	10MΩ		I J		
🔺 RR	← ADJ	2 COMP	▲ CONF	20	°C

3 $\langle X |$ C 0 2 7 ZERO MULTI-CH ₽ Ω 3mΩ 300mA 3 CH V I 10V 10M0 🔺 RR - ADJ COMP CONF 25.1



1

Tippen Sie auf [▲ADJ].

Der Abgleichseinstellungsbildschirm wird eingeblendet.

Zeigt die Bereiche mit den erhaltenen 1 Abgleichswerten an. Im Mehrkanalmodus können keine Abgleichswerte in mehreren Bereichen gespeichert werden.

Kanalnummernfeld 2

Zeigt die derzeitige Kanalnummer an. Wenn die abgeglichenen Werte der angezeigten Kanalnummer in dem in "Ausführen eines Referenzabgleichs" (S.61) beschriebenen Schritt erhalten wurden, werden die abgeglichenen Werte auf die Messwerte angewendet. Wenn der angegebene Kanal keinen Abgleichswert hat, ist die Kanalnummer schattiert. Wenn der Abgleichswert angewendet wird,

wird das Symbol [ADJ] in dem Statusbalken am oberen Rand des Bildschirms angezeigt.

2 Tippen Sie auf die linke und rechte Pfeiltaste ([] und []), um die Kanalnummer zu ändern.

Sie können auch auf das Kanalnummernfeld tippen und die zu ändernde Kanalnummer direkt eingeben.

Wenn die aktuell eingestellte Messfunktion oder der Messbereich vom Zeitpunkt der Ermittlung der Abgleichswerte abweicht, werden die Werte nicht verwendet. Der Bildschirm mit den Abgleichseinstellungen wird wie links dargestellt angezeigt.

(Um zu den Einstellungen zurückzukehren, die verwendet wurden, als die Abgleichswerte erhalten wurden)

Tippen Sie auf [EXE].

3.6 Ausführen der Referenzabgleiche

Führen Sie vor den Messungen einen Nullabgleich oder einen Referenzabgleich aus, um Offset-Fehler der Messwerte zu vermeiden, die durch Änderungen der Offset-Spannung des Instruments oder der Messumgebungen*¹ verursacht werden.

Die Referenzabgleichsfunktion kann Offsets in Messwerten beseitigen, die durch Abweichungen in der Position der Messobjekte auf einer Prüfschale verursacht werden. Im Gegensatz zum Nullabgleich, der Offset-Fehler durch die Messung eines Widerstands von 0 Ω beseitigt, misst der Referenzabgleich den internen Widerstand eines Messobjekts (Batterie), um Offset-Fehler zu beseitigen. Die Offsets werden bestimmt, indem der Referenzwert der zu prüfenden Batterie (im Folgenden als *Basis* bezeichnet) mit den tatsächlichen Messwerten verglichen wird, die erhalten werden, indem die Basis an verschiedenen Positionen auf einer Prüfschale platziert und gemessen wird.

Das Instrument speichert Referenzabgleichswerte, die mit der Messumgebung des entsprechenden Kanals verbunden sind, in seinem internen Speicher.

Referenzabgleichswerte bleiben auch dann erhalten, wenn das Instrument ausgeschaltet wird.

Der Referenzabgleich ist nur im Mehrkanalmodus verfügbar.

Im Mehrkanalmodus können Referenzabgleichswerte für jede Umgebung gespeichert werden, wenn die Messungen einen Wechsel zwischen mehreren Objekten beinhalten.

Es kann nur ein Satz von ausgewählten Messfunktionen und Widerstandsbereichseinstellungen gespeichert werden. Wenn der Referenzabgleich wiederholt wird, nachdem die Messfunktion oder der Messbereich geändert wurde, werden die vorherigen Referenzabgleichswerte verworfen. Für Einzelheiten siehe "Zielkarte für den Referenzabgleich" (S.67).

*1. Faktoren, die in die Messumgebung eingebunden sind:

Form und Platzierung der Messleitung

An-/Abwesenheit von Metall rund um die Messobjekte (Batterien) und Platzierung (An-/Abwesenheit und Platzierung von anderen vorhandenen Batterien rund um die Zielbatterie)

Abgleichsumgebung	Mehrkanalmodus (Kan. 1 bis Kan. 528)		
Messfunktion	Ausgewählte Funktion ($\Omega V, \Omega$)* ²		
Widerstandsbereich	Ausgewählter Bereich		
Messstrom des 3 mΩ- Bereichs	Ausgewählte Stromeinstellung		
Gleichspannungs- Eingangswiderstand	Ausgewählte Widerstandseinstellung		

*2. Wenn die ΩV-Funktion ausgewählt ist, wird die Gleichspannung mit dem Referenzwert-Nullabgleich eingestellt.

Grundlegendes Verfahren

- 1. Der Widerstand eines Messobjekts (Batterie), das als Referenz dient, wird einzeln gemessen. Das Instrument speichert diesen Wert als Referenzwert (Basiswert).
- 2. Die Messungen werden für das in Schritt 1 verwendete Messobjekt (Batterie) an jeder Position auf der Prüfschale wiederholt. Das Instrument speichert diese Werte als die tatsächlichen Messwerte.
- Das Instrument berechnet und speichert die Differenz*³ zwischen jedem Referenzwert und dem ihm entsprechenden aktuellen Messwert.

*3. Offsets auf Grundlage der Messumgebungen (Referenzabgleichswerte)

Praktische Batterieprüfung

- Der Widerstand einer Batterie auf der Pr
 üfschale wird gemessen. Die Positionsinformationen (Kanal) des Messobjekt werden
 über die Bedienung des Touchscreens des Instruments oder
 über Kommunikationsbefehle angezeigt.
- 2. Die in *Grundlegendes Verfahren* Schritt 3 gespeicherte Differenz wird von dem in Schritt 1 erhaltenen Widerstandswert abgezogen, um die endgültigen Messwerte zu erhalten.

Allgemeines Verfahren des Referenzabgleichs



STEP2 Erhalten von Abgleichswerten für die einzelnen Kanäle (Position)

(Tips) STEP1 Es wird empfohlen, die gleiche individuelle Batterie zu verwenden.



. .

Zielkarte für den Referenzabgleich

verworfen.

Beispiel: Mit der Widerstandsmessfunktion ([0])

Der Referenzabgleich kann nicht durchgeführt werden, wenn die Spannungsmessfunktion (**[V]**) ausgewählt ist.

Funktion	B Baraiah	Pagiowort	Kanalmodus (mehrfach)							
FUNKION	R-Defeich	Dasisweit	Kan. 1	Kan. 2	Kan. 3	Kan. 4	Kan. 5	Kan. 6		Kan. 528
Ω	30 Ω									
Ω	3 Ω									
Ω	300 mΩ									
Ω	30 mΩ		Im Be	Mehrkana reichen erl	lmodus kö halten wer	innen Abg den.	leichswert	e nicht in r	mehreren	
Ω	3 mΩ 100 mA		Alte	e Abgleich alten werd	swerte we den.	rden verw	orfen, wer	n die Date	en erneut	
Ω	3 mΩ 300 mA									
	Wenn der Bas	iswert erneut erl	nalten wird	l,		: Abgle	eichsziel		-	
	werden alle Ab	ogleichsdaten au a des Annassun	ıfgrund askriteriur	ns						

Konfigurieren der Einstellungen für den Referenzabgleich

Bevor Sie den Referenzabgleich ausführen, wählen Sie als Abgleichsart Referenz und legen Sie den Start- und den Endkanal fest.

[MENU] >	[MEAS]
----------	--------



Ausführen eines Referenzabgleichs

Bevor Sie einen Abgleich ausführen, wählen Sie eine Abgleichsart aus. Siehe "Konfigurieren der Einstellungen für den Referenzabgleich" (S.68).

STEP1 Erfassen des internen Widerstandswerts (Basiswert) der zu prüfenden Batterie

STEP1-1 Basisbezogener Nullabgleich

Führen Sie vor dem Erhalt eines Basiswerts einen Nullabgleich aus.

Tips Stellen Sie sicher, dass Sie vor dem Nullabgleich eine Messung für die Basis durchführen, um den geeigneten Bereich zu bestätigen, und beginnen Sie dann den Nullabgleich mit diesem Bereich.

Andernfalls kann der Basiswert während der Messung für die Basis aus dem Bereich fallen.



Tips

1 Drücken Sie die ADJUST-Taste.

2 Tippen Sie auf [START].

Das Instrument ist jetzt für den basisbezogenen Nullabgleich konfiguriert. Die Meldung **[BASE ZERO ADJUST WAITING]** wird in der Meldungsleiste angezeigt.

Falls der Basiswert bereits erhalten wurde, können Sie diesen basisbezogenen Nullabgleich und die unter STEP1-2 beschriebenen Schritte zur Ermittlung des Basiswerts überspringen.
Zum Überspringen tippen Sie auf [SKIP]. Sie können mit STEP2 fortfahren.
Wenn der Basiswert bereits ermittelt wurde, beachten Sie, dass die Basiswerte erneut ermittelt werden müssen, wenn sich die Messfunktion oder die Bereichseinstellung, die beim Drücken der Taste ADJUST verwendet wird, von der unterscheidet, die beim ursprünglichen Ermitteln des Basiswerts verwendet wurde. In solchen Fällen ist es nicht möglich, diesen Vorgang zu überspringen.



3 Während die Meldung [BASE ZERO ADJUST WAITING] in der Meldungsleiste angezeigt wird, schließen Sie die Messleitungen kurz.

Der basisbezogene Nullabgleich wird durchgeführt. *¹ Siehe "2 Schließen Sie die Messleitungen richtig kurz." (S.59).

Wenn die Messleitungen nicht während des Wartezustands kurzgeschlossen werden (ca. 10 s), wird der Abgleich fehlschlagen.

*1. Wenn die Funktion ΩV ausgewählt ist, wird gleichzeitig ein Gleichspannungs-Nullabgleich durchgeführt.









RUN INT Hi-Res AN IMEM ▼ 10V SLOW1 MENU **-** ΩV - 3mΩ V Adjust failed REF MUL * RETRY EXIT 0 V COMP 🔺 RR - ADJ CONF 25 5 335 : Adius

Wenn der Abgleich fehlschlägt, erscheint das links abgebildete Dialogfeld.

(Zum Wiederholen des Abgleichs) Tippen Sie auf [RETRY].

(Zum Abbrechen des Abgleichs) Tippen Sie auf [EXIT].

4 Tippen Sie auf [START].

Das Instrument ist für den Erhalt von Abgleichswerten vorbereitet.

Die Meldung **[BASE OBTAINMENT WAITING]** wird in der Meldungsleiste angezeigt.

Tippen Sie auf **[CANCEL]**, um den Erhalt des Basiswerts abzubrechen. Der in **STEP1-1** erhaltene Wert des basisbezogenen Nullabgleichs wird verworfen.

5 Während die Meldung [BASE OBTAINMENT WAITING] in der Meldungsleiste angezeigt wird, schließen Sie die Messleitungen an die Basis an.

Das Instrument beginnt, den Basiswert zu erhalten. Wenn die Messleitung nicht während des Wartezustands (ca. 10 s) mit der Basis verbunden ist, wird der Abgleich fehlschlagen.

Wenn das Instrument den Basiswert nicht ermitteln kann, erscheint das links abgebildete Dialogfeld.

(Zum Wiederholen des Erhalts des Basiswerts) Tippen Sie auf [RETRY].

(Zum Abbrechen des Erhalts des Basiswerts) Tippen Sie auf [EXIT].

Wenn Sie den Erhalt des Basiswerts abbrechen, werden die der Basis zugeordneten Nullabgleichswerte verworfen.

STEP2 Erhalten von Abgleichswerten für die einzelnen Kanäle (Position)

6 Bereiten Sie die Messumgebung vor.

In den tatsächlichen Messumgebungen eines Prüfsystems platzieren Sie die Basis am ersten zu messenden Kanal und die Äquivalente des zu messenden Objekts an den anderen Kanälen. Da die Offset-Fehler der Messwerte je nach Anordnung der Messleitungsanordnung und dem Vorhandensein/Nichtvorhandensein anderer Batterien in der Nähe der Basis unterschiedlich sind, platzieren Sie die Basis gemäß der tatsächlichen Inspektionslinie, bevor Sie einen Referenzabgleich ausführen.





7 Tippen Sie auf [START].

Wenn die Messleitungsanordnung noch nicht mit der Basis verbunden ist, ist das Instrument für den Erhalt von Abgleichswerten vorbereitet.

Die Meldung [REFERENTIAL ADJUST WAITING]

wird in der Meldungsleiste angezeigt. Für den zweiten und die folgenden Kanäle wird das Instrument in ähnlicher Weise vorbereitet, um Abgleichswerte zu erhalten.

(Zum Beenden des Abgleichs) Tippen Sie auf [EXIT].

Die Basiswerte werden gespeichert. Bei der Wiederholung des Referenzabgleichs können Sie die Erfassung der Basiswerte überspringen, die unter STEP1 beschrieben werden.

8 Während die Meldung [REFERENTIAL ADJUST WAITING] in der Meldungsleiste angezeigt wird, verbinden Sie das Instrument und ein Messobjekt.

Der Abgleich des ersten Kanals wird durchgeführt.

Wenn das Instrument nicht während der Wartezeit (ca. 10 s) mit dem Messobjekt verbunden wird, wird der Abgleich fehlschlagen.

Schließen Sie das Instrument in ähnlicher Weise für den zweiten und die folgenden Kanäle an ein Messobjekt an, um einen Abgleich durchzuführen.

9 Bereiten Sie die Messumgebung vor.

Positionieren Sie die Basis auf dem nächsten Kanal und die Äquivalente zum Messobjekt auf den anderen Kanälen.






Der nächste Kanal und die zu messenden Kanäle werden angezeigt.

10 Tippen Sie auf [NEXT].

(Zum Beenden des Abgleichs) Tippen Sie auf [EXIT].

Der Basiswert und die bisher erhaltenen Abgleichswerte der Kanäle werden beibehalten.

Wenn der Abgleich fehlschlägt, erscheint das links abgebildete Dialogfeld.

(Bei Wiederholung der Abgleiche bei fehlgeschlagenen Kanälen) Tippen Sie auf [RETRY].

(Beim Abbrechen des Abgleichs auf einem fehlgeschlagenen Kanal, um mit dem nächsten Kanal fortzufahren)

Tippen Sie auf [SKIP].

(Zum Abbrechen des Abgleichs) Tippen Sie auf [EXIT].

Die Abgleichswerte der erhaltenen Kanäle werden beibehalten.

- 11 Führen Sie den Abgleich des letzten Kanals durch.
- **12** Tippen Sie auf [OK], um den Nullabgleich zu beenden.

Zur Wiederaufnahme des Referenzabgleichs bei nicht abgeglichenen Kanälen siehe Schritt 4 unter "Konfigurieren der Einstellungen für den Referenzabgleich" (S.68) für Anweisungen zur Angabe einer Startkanalnummer.

WICHTIG

Tips

RUN INT Hi-Res ADJ

3mΩ

2 993 45 mO

- ADJ

Adjust finished

▲ COMP

SLOW1

▲ CONF

<u> 196 3</u>

MENU

25.6

ΛQ

ov

REF MUL

Ω 3mΩ
 V 10V

Wenn die Einstellung der Messfunktion, des Widerstandsbereichs oder des Gleichspannungsbereichs gegenüber der Einstellung geändert wurde, die beim vorherigen Referenzabgleich verwendet wurde, werden alle vorherigen Referenzabgleichswerte verworfen. Achten Sie darauf, einen Referenzabgleich durchzuführen, nachdem Sie die Abgleichsinformationen auf dem Abgleichsauswahlbildschirm überprüft haben.

Anwenden der Abgleichswerte (So werden die erhaltenen Abgleichswerte geprüft)

Siehe "Konfigurieren der Einstellungen für den Referenzabgleich" (S.68) zum Einstellen der anzuwendenden Art des Nullabgleichs.





1 Tippen Sie auf [▲ADJ].

Der Abgleichseinstellungsbildschirm wird eingeblendet.

- 1 Zeigt die Bereiche mit den erhaltenen Abgleichswerten an. Die Abgleichswerte können nicht in mehreren Bereichen beibehalten werden.
- 2 Kanalnummernfeld Zeigt die derzeitige Kanalnummer an. Wenn die abgeglichenen Werte der angezeigten Kanalnummer in dem in "Ausführen eines Referenzabgleichs" (S.69) beschriebenen Schritt erhalten wurden, werden die abgeglichenen Werte auf die Messwerte angewendet. Wenn der angegebene Kanal keinen Abgleichswert hat, ist die Kanalnummer schattiert. Wenn der Abgleichswert angewendet wird, wird das Symbol [ADJ] in dem Statusbalken am oberen Rand des Bildschirms angezeigt.
- 2 Tippen Sie auf die linke und rechte Pfeiltaste ([◀] und [▶]), um die Kanalnummer zu ändern.

Sie können auch auf das Kanalnummernfeld tippen und die zu ändernde Kanalnummer direkt eingeben.

Wenn die aktuell eingestellte Messfunktion oder der Messbereich vom Zeitpunkt der Ermittlung der Abgleichswerte abweicht, werden die Werte nicht verwendet. Der Bildschirm mit den Abgleichseinstellungen wird wie links dargestellt angezeigt.

(Zum Ändern der Einstellungen in diejenigen, die beim Erhalt der Abgleichswerte verwendet werden) Tippen Sie auf [EXE].



RUN INT	Hi-Res		LAN MEM		
→ ΩV	✓ 30mΩ	- 10∀	✓ SLOW1	MEN	J
2	2. 999 4	mΩ	4. 096 2	277 V	
REF MUL	LTI-CH				*
Ω 3mΩ	300mA			EVE	
V 10V	10MΩ	Refle	ct config:		
🔺 RR	← ADJ	▲ COMP	▲ CONF	24.9	°C

3.7 Anschließen einer Messleitung an Messobjekte (Batterien)

Wenn die Kontaktpositionen der Messleitungen mit einem Messobjekt variieren, können die Messungen leicht durch Potentialgradienten beeinflusst werden. Um diesen Effekt zu reduzieren, wird empfohlen, eine parallele Messleitung mit zwei Stiften zu verwenden. Die Verwendung einer klammerartigen oder koaxialen Messleitung könnte aufgrund von Ungenauigkeiten der Kontaktpositionen zu einer Verschlechterung der Wiederholbarkeit der Messwerte führen.



Beispielhafte Abbildungen von Messleitungen, die mit Batterien verbunden sind



3.8 Anzeigen der Messergebnisse

Die Messergebnisse von ausgewählten Funktionen werden auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn der Z2005 Temperatursensor angeschlossen ist, zeigt das Instrument unabhängig von der Funktion den gemessenen Temperaturwert in der unteren rechten Ecke des Bildschirms an. Wenn Sie Einstellungen in Bezug auf Messwerte, wie z. B. Bereiche und Funktionen, ändern, werden die Anzeigewerte auf dem Bildschirm ausgeblendet.

Bei Auswahl der ΩV-Funktion

Der gemessene Widerstandswert wird in der oberen Zeile des Bildschirms angezeigt und der gemessene Spannungswert wird in der unteren Zeile angezeigt.



Bei Auswahl der Ω-Funktion

Der gemessene Widerstandswert wird in der oberen Zeile des Bildschirms angezeigt.



Bei Auswahl der V-Funktion

Der gemessene Spannungswert wird in der unteren Zeile des Bildschirms angezeigt.



WICHTIG

Wenn die Messwerte variieren, siehe "Die Messwerte stabilisieren sich nicht." (S.214) unter "13.3 Fehlerbehebung" (S.212).

Funktionen der Kontaktprüfung (Leitungsbrucherkennung)

Mit der Kontaktprüfungsfunktion kann festgestellt werden, ob die Messleitung ordnungsgemäß mit den Messobjekten (Batterien) in Kontakt ist.

(1) Erkennen eines Leitungsbruchs zwischen Source Hi und Source Lo zum Anzeigen Unterstützte Messfunktionen: ΩV und Ω (V nicht unterstützt)

(2) Erkennen eines Leitungbruchs zwischen Sense Hi und Sense Lo zum Anzeigen

Unterstützte Messfunktionen: $\Omega V,\,\Omega$ und V

Wenn ein Bruch auf der Source-Seite erkannt wird, können Brüche auf der Sense-Seite nicht erkannt werden.

Wenn eine Bruchauswertung erstellt wird, wird das Messfehlersignal (ERR) über den Stift des externen E/A ausgegeben.

Siehe "ERR" (S. 132).

In den folgenden Fällen wird beispielsweise eine Bruchauswertung erstellt:

- Die Messleitungen sind nicht mit einem Messobjekt (Batterie) verbunden.
- Die Messleitung hat einen Bruch.
- Der Kontaktwiderstand ist wegen einer abgenutzten oder verschmutzten Messleitung hoch.
- Die Messleitung weist einen hohen Leitungswiderstand auf. Siehe "Leitungsbruchschwellenwerte" (S.77).
- Die Sicherung des Stromkreises ist braun. Siehe "13.3 Fehlerbehebung" (S.212).
- Das Messobjekt hat einen hohen Widerstand im Vergleich zum Bereich. Beispiel: Beim Messen eines Widerstands von 100 Ω unter Verwendung des 300 m Ω -Bereichs

Leitungsbruchschwellenwerte

Widerstandsbe- reich	Widerstands- messstrom	Zwischen Source Hi und Source Lo	Zwischen Sense Hi und Sense Lo
3 mΩ	300 mA	min. 11 Ω	min. 110 Ω
	100 mA	min. 52 Ω	min. 110 Ω
30 mΩ	100 mA	min. 52 Ω	min. 110 Ω
300 mΩ	10 mA	min. 600 Ω	min. 110 Ω
3 Ω	1 mA	min. 6 kΩ	min. 110 Ω
30 Ω	100 µA	min. 60 kΩ	min. 1100 Ω

Messfunktion	Gleichspannungsbe- reich	Zwischen Sense Hi und Sense Lo
N/	10 V	min. 110 Ω
V	100 V	min. 110 Ω

Wenn eine Messleitung eine Kapazität von 1 nF oder mehr hat, erkennt das Instrument möglicherweise keine Messfehler.

Temperaturmessung

Erkennen eines Verbindungsfehlers mit dem Z2005 Temperatursensor zur Anzeige von Informationen auf dem Bildschirm: [--.-°C]

Anzeige bei Überschreitung des Messbereichs

Falls **[+OVER]** oder **[-OVER]** auf dem Bildschirm angezeigt wird, weist dies darauf hin, dass der Messwert außerhalb des anzeigbaren Zählerbereichs liegt. Wählen Sie den passenden Messbereich aus.

▲ GEFAHR

Vermeiden Sie, dass die Spitze einer Messleitung zwei spannungsführende Drähte kurzschließt.

Andernfalls kommt es zu einem Kurzschlussfehler, der zu schweren Verletzungen führen kann.

3.9 Streckenwiderstandsmonitor

Mit der Widerstandsmessfunktion ([ΩV] oder [Ω]) können Sie mit dem Streckenwiderstandsmonitor den Streckenwiderstandswert der einzelnen Anschlüsse bei einer vierpoligen Messung verifizieren. Die Streckenwiderstands-Überwachungsfunktion kann nicht mit der Spannungsmessfunktion ([V]) verwendet werden.

Der Streckenwiderstand ist der Widerstand zwischen den Messanschlüssen des Instruments und den Kontaktpunkten der Messleitungen mit dem Messobjekt (Batterie).

Siehe "1.3 Teilbezeichnungen und Funktionen" (S.20).

Wie in der Abbildung dargestellt umfasst der Streckenwiderstand den Leitungswiderstand, den Relaiskontaktwiderstand und den Kontaktwiderstand zwischen den Messleitungen und dem Messobjekt.



Die vierpoligen Streckenwiderstände (R_{Source Hi}, R_{Source Lo}, R_{Sense Hi} und R_{Sense Lo}) sind wie folgt definiert:



R _{Source Hi}	Widerstand zwischen Anschluss Source Hi und einem Messobjekt (Batterie)
R _{Source Lo}	Widerstand zwischen Anschluss Source Lo und einem Messobjekt (Batterie)
R _{Sense Hi}	Widerstand zwischen Anschluss Sense Hi und einem Messobjekt (Batterie)
R _{Sense Lo}	Widerstand zwischen Anschluss Sense Lo und einem Messobjekt (Batterie)

In diesen Widerstandswerten ist der interne Widerstand der Messobjekte (Batterien) nicht enthalten.

79







 Tippen Sie während der Durchführung von Messungen mit der Widerstandsmessfunktion ([ΩV] oder [Ω]) auf [RR] oder drücken Sie die DISPLAY-Taste.

Der Streckenwiderstandsmonitor wird angezeigt.

Anzeigebeispiel

1	Zeigt das Messergebnis von R _{Source Hi} an.
2	Zeigt das Messergebnis von $R_{\text{Source Lo}}$ an.
3	Zeigt das Messergebnis von $R_{\text{Sense Hi}}$ an.
4	Zeigt das Messergebnis von $R_{\text{Sense Lo}}$ an.

Wenn ein anderes Symbol angezeigt wird, siehe "Informationen zum Anzeigebereich des gemessenen Streckenwiderstandswertes" (S.82).

Beim Konfigurieren des Komparators für den Streckenwiderstand

2 Tippen Sie auf die Einstellungstaste.

Siehe "5.4 Konfigurieren der Komparatoreinstellungen für den Streckenwiderstandsmonitor" (S. 103) für den Rest des Verfahrens.

RUN INI HI-Re	s [ADJ]	LAN	
- ΩV - 3m²	Ω 🗸 10V	✓ SLOW1	MENU
2. 993	04 m Ω	4.0963	78 V
4.1 -		- 4.2	*
SOU	JRCE RX SE	NSE / _ 1	
4.1		- 4. 1	[Ω]
▼ RR ▲ AD	J 🔺 COMP	▲ CONF	24.7 °C

Streckenwiderstandsmessfehler

Fehlermeldung in der Meldungsleiste

(1) Streckenwiderstandsfehler am Anschluss Sense

Ein Fehler wurde beim Streckenwiderstand des Anschlusses Sense Hi oder Sense Lo erkannt. Meldung auf dem Bildschirm: **SENSE ROUTE RESISTANCE ERROR**

- Der Streckenwiderstand des Anschlusses Source Hi oder Source Lo überschreitet den Anzeigebereich*¹.
- Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich*².

Messwerte werden zur Orientierung angezeigt. Für Einzelheiten siehe "Informationen zum Anzeigebereich des gemessenen Streckenwiderstandswertes" (S.82).

• Der Streckenwiderstand des Anschlusses Sense Hi oder Sense Lo überschreitet den vordefinierten Fehlgeschlagen-Schwellenwert.

(2) Streckenwiderstandsfehler am Anschluss Source

Ein Fehler wurde beim Streckenwiderstand des Anschlusses Source Hi oder Source Lo erkannt. Meldung auf dem Bildschirm: **SOURCE ROUTE RESISTANCE ERROR**

- Der Streckenwiderstand des Anschlusses Source Hi oder Source Lo überschreitet den Anzeigebereich*¹.
- Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich*².

Messwerte werden zur Orientierung angezeigt. Für Einzelheiten siehe "Informationen zum Anzeigebereich des gemessenen Streckenwiderstandswertes" (S.82).

• Der Streckenwiderstand des Anschlusses Source Hi oder Source Lo überschreitet den vordefinierten Fehlgeschlagen-Schwellenwert.

Bei jedem der vier Anschlüsse wird eine Fehlerauswertung vorgenommen.
 Wenn an mehreren Anschlüssen Fehler auftreten, wird nur ein Anschlussfehler mit der folgenden Priorität angezeigt.
 Sense Hi

- 1. Sense Hi
- 2. Sense Lo
- 3. Source Hi
- 4. Source Lo

Anzeigebereich und Genauigkeitsgarantiebereich für den Streckenwiderstand

Widerstandsbereich	*1. Anzeigebereich (Ω)	*2. Maximale garantierte Genauigkeit (Ω)	
3 mΩ (300 mA)	-1,0 bis 10,0	10,0	
3 mΩ (100 mA)			
30 mΩ	10 hin 50 0	50,0	
300 mΩ	- 1,0 bis 50,0		
3 Ω			
30 Ω	-10 bis 500		

Durchführen von Messungen

Informationen zum Anzeigebereich des gemessenen

Streckenwiderstandswertes

Anzeigetyp

Die Zahlen sind Beispiele.

[]	Ein Kontaktprüfungsfehler (SENSE CONTACT ERROR, SOURCE CONTACT ERROR) oder Überlauf (SENSE OVER FLOW) ist aufgetreten.
[+OVER], [-OVER]	Der Messwert überschreitet den Anzeigebereich des entsprechenden Anschlusses
1,2	Der Messwert wird zur Orientierung angezeigt.
1,2	Der Messwert überschreitet den benutzerdefinierten Fehlgeschlagen- Schwellenwert.
1,2	Der Messwert überschreitet den benutzerdefinierten Warnungs- Schwellenwert.
1,2	Der Streckenwiderstand wird korrekt gemessen.

Anzeige der Messwerte für Referenzzwecke

Wenn eine der folgenden Bedingungen nicht erfüllt ist, können Messwerte, deren Genauigkeit nicht garantiert werden kann, dennoch zu Referenzzwecken angezeigt werden.

- Ein Sense-Kontaktprüfungsfehler ist aufgetreten.
- Ein Source-Kontaktprüfungsfehler ist aufgetreten.
- Ein Sense-Überlauf ist aufgetreten.
- Der Messwert überschreitet den Anzeigebereich des entsprechenden Anschlusses

Im Folgenden werden die Bedingungen für die Anzeige von Referenzwerten für jeden Anschluss beschrieben.

Sense Hi

- A Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Sense Hi und Sense Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.
- B Der Streckenwiderstand des Anschlusses Source Hi überschreitet den Anzeigebereich.
- C Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.

Sense Lo

- D Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Sense Hi und Sense Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.
- E Der Streckenwiderstand des Anschlusses Source Lo überschreitet den Anzeigebereich.
- F Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.

Source Hi

• G Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.

Source Lo

• H Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.

Anzeigewerte auf dem Bildschirm für Referenzzwecke (konkretes Beispiel)

Ursache ↓

! Anzeigewert auf dem Bildschirm für Referenzzwecke

Sense Hi

• A Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Sense Hi und Sense Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.



• B Der Streckenwiderstand des Anschlusses Source Hi überschreitet den Anzeigebereich.



• C Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.



Sense Lo

• D Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Sense Hi und Sense Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.



• E Der Streckenwiderstand des Anschlusses Source Lo überschreitet den Anzeigebereich.



• F Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.

RUN INT → ΩV	<mark>Hi-Res</mark> ▼ 300mΩ	▼ 10V	LAN MEM	MENU
		mΩ		V
40.7	SOURCE	Rx SI	—• ! (). :NSE	6 🌣
64U. 8	. <mark>!</mark>		— <u>U</u> U.	/ [Ω]
▼ RR	▲ ADJ		UTE RESISTA	25.4 °C NCE ERROR

Source Hi

• G Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.



Source Lo

• H Die Summe der Streckenwiderstände der Anschlüsse Source Hi und Source Lo überschreitet den garantierten Genauigkeitsbereich.





Tippen Sie auf das **!**-Symbol, um den Grund dafür anzuzeigen, dass der Referenzwert für entsprechenden Anschluss angezeigt wird.

RUN INT	Hi-Res		LAN MEM	
- ΩV	- 300mΩ	▼ 10V	✓ SLOW1	MENU
		mΩ -		V
40.8	Source	side value excee	_{ded} ! 0.	6 🌣
40.8		aranteed icy range.	! 0.	6 _[Ω]
▼ RR	🔺 ADJ	▲ COMP	▲ CONF	25. 7 °C
		SENSE ROU	TE RESISTAN	ICE ERROR

Erweiterte Messung

4.1 Starten von Messungen mit Auslösern

Das Instrument startet bei jedem Eingang eines Auslösers eine Messung.

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Einstellungen für die Auslösequelle konfigurieren. Es sind zwei Einstellungen für die Auslösequelle verfügbar: der interne Auslöser und der externe Auslöser.

Standardmäßig ist der Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus aktiviert. Er kann während des Betriebs dieses Instruments nicht ausgeschaltet werden. Er kann während des Betriebs nur über einen Kommunikationsbefehl ausgeschaltet werden. Siehe Kommunikationsbefehl-Bedienungsanleitung.

Bei der Rückkehr zu einem lokalen Status^{*1} oder wenn es aus- und wieder eingeschaltet wird, setzt das Instrument den Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus auf eingeschaltet zurück.

*1. Der Status, wenn der Fernbedienungsstatus aufgehoben wird, was anzeigt, dass die Kommunikationssteuerung aktiviert ist

Siehe "Umschalten zwischen dem Fernbedienungsstatus und dem lokalen Status" (S. 153).

Augläggguglig	Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus			
Ausiosequeile	Ein [∅]	wwAus		
INT (intern) [⊠]	Kontinuierliche Ausführung von Messungen (<i>Freilauf</i>)	 Eintreten in einen Auslöser- Empfangsstatus mit dem dedizierten Befehl. Durchführen einer einzigen Messung. Verlassen des Auslöser- Empfangsstatus. 		
EXT (extern)	Vornehmen einer einzelnen Messung mit einem Auslösereingang.	 Eintreten in einen Auslöser- Bereitschaftsstatus mit dem dedizierten Befehl. Vornehmen einer einzelnen Messung mit einem Auslösereingang. Verlassen des Auslöser- Empfangsstatus. 		

Auswählen einer Auslösequelle.

[MENU] > [MEAS]



Tippen Sie auf [TRIG SOURCE].

2 Auswahl einer Auslösequellen-Einstellung.

EXT, INT^ℤ

Durchführung von Messungen durch interne Auslöser

Das Instrument generiert intern kontinuierlich Auslöser und geht in den kontinuierlichen Messstatus (Freilauf) über.

Siehe "Auslösersystem" (S.89).

Durchführung einer Messung durch einen externen Auslöser

Es gibt drei Wege, um externe Auslöser einzugeben. Das Instrument führt jedes Mal eine Messung durch, wenn ein externer Auslöser eingegeben wird.

Durch Drücken einer physischen Taste	Wenn die TRIGGER -Taste gedrückt wird, führt das Instrument eine einzelne Messung durch. Wenn die TRIGGER -Taste während einer Messung gedrückt wird, stoppt das interne Instrument die Messung.
Externer E/A	Wenn die TRIG- und ISO_COM-Stifte in dem Ext. I/O-Steckverbinder auf der Rückseite kurzgeschlossen werden, führt das Instrument eine einzelne Messung durch. Siehe "Eingangssignale" (S. 130) und "Vom Start der Messung bis zur Erfassung der Auswertungsergebnisse" (S. 135).
Durch Senden eines Kommunikationsbe- fehls	Das Instrument führt bei Empfang des *TRG- Befehls per LAN, RS-232C oder USB eine einzelne Messung durch.

Bei der Einstellung des internen Auslösers sind die obigen drei Methoden nicht gültig.

Siehe "Auslösersystem" (S.89).

Auslösersystem

Messverfahren



Erweiterte Messung

4.2 Starten des Abtastens, nachdem sich die Messsignale stabilisiert haben (Auslöserverzögerung)

In diesem Abschnitt werden wir uns mit der Festlegung der Verzögerungszeit befassen, d. h. der Zeitspanne zwischen dem Eingang eines Auslösers und dem Beginn des Abtastens. Selbst wenn ein Auslöser unmittelbar nach dem Anschließen eines Messobjekts (Batterie) eingeht, kann das Instrument mit dem Abtasten beginnen, nachdem sich die Messsignale stabilisiert haben. Es wird empfohlen, eine Zeit festzulegen, die länger ist als die Ansprechzeit, d. h. der Zeitraum, der erforderlich ist, damit sich die Messsignale stabilisieren.

Die Reaktionszeit ist je nach dem Messobjekt (Batterie) unterschiedlich.

WICHTIG

Stellen Sie sicher, dass die Verzögerungszeit auf 5 ms oder mehr eingestellt ist. Das Instrument benötigt eine Verzögerungszeit von 5 ms oder weniger, damit der interne Schaltkreis vom Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsbetrieb auf den Messbetrieb umschalten kann. Unter den folgenden Bedingungen ist eine interne Verzögerung von 10 ms oder mehr erforderlich. Stellen Sie sicher, dass die Verzögerungszeit auf 10 ms oder mehr eingestellt ist. Auslösequelle: Intern

Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus: Aus Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang: Automatisch

[MENU] > [MEAS]



4.3 Durchschnittsberechnung von Messwerten

Das Instrument führt eine Durchschnittsberechnung der Messwerte aus, die von einer vordefinierten Anzahl an Messungen erhalten wurden, und zeigt dann das Ergebnis an. Es kann eine Durchschnittsberechnung der Messwerte des Widerstands, der Gleichspannung und des Streckenwiderstands durchführen. Diese Funktion kann genutzt werden, um die Schwankungen der Messwerte zu verringern. Die Anzahl der Messungen kann zwischen 1 und 256 definiert werden. Bei der Einstellung des internen Auslösers wird der gleitende Durchschnitt verwendet, wenn der Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus aktiviert ist, während der einfache Durchschnitt verwendet wird, wenn der Modus deaktiviert ist. Bei der Einstellung des externen Auslösers wird der gleitende Durchschnitt verwendet.

[MENU] > [MEAS]



Δ

Timing, mit dem der Vorgang der Durchschnittsberechnung initialisiert wird

- Wird initialisiert, wenn die Messbedingungen geändert werden.
 Wenn zum Beispiel eine Bereichsüberschreitung auftritt oder wenn zwischen Bereichen gewechselt wird.
- Wird initialisiert, nachdem das Instrument im Falle eines Messfehlers zum Normalzustand zurückkehrt.

Beispielsweise, wenn ein Leitungsbruch erkannt wird.

Bei der Ω V-Messfunktion wird der Vorgang der Durchschnittsberechnung initialisiert, nachdem sowohl die Ω - als auch die V-Messung in den Normalzustand zurückgekehrt sind. Siehe "Funktionen der Kontaktprüfung (Leitungsbrucherkennung)" (S.77).

Anzeigewerte auf dem Bildschirm

Bei intern ausgelösten Messungen werden, wenn der Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus aktiviert ist, Messwerte angezeigt, noch bevor die Anzahl der Messungen die vordefinierte Anzahl erreicht. Wenn der Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus deaktivert ist, werden Messwerte angezeigt, wenn die Anzahl der Messungen die vordefinierte Anzahl erreicht. Bei extern ausgelösten Messungen werden die Messwerte angezeigt, wenn die Anzahl der Messungen die vordefinierte Anzahl erreicht.

Siehe "4.1 Starten von Messungen mit Auslösern" (S.87).

4.4 Reduzieren von gegenseitigen Störungen während der Widerstandsmessung (Arbeiten im MIR-Modus)

Der Modus zur Reduzierung von gegenseitigen Störungen (MIR) kann verwendet werden, um die Auswirkungen von gegenseitigen Störungen zu reduzieren, wenn zwei Instrumente gleichzeitig in geringem Abstand verwendet werden.

MIR steht für Reduzierung gegenseitiger Störungen. Siehe "14.7 Auswirkung gegenseitiger Störungen" (S.238).

Im MIR-Modus werden je nach Einstellung das erste (primäre) Instrument und das zweite (sekundäre) Instrument unterschieden. Um die Auswirkungen der gegenseitigen Störungen zu beseitigen, kehrt das sekundäre Instrument die Phase der Messströme auf dem Weg um. Die Einstellungen für die Abtastrate, die Gleichspannungs-Selbstkalibrierung und die Leitungsfrequenz werden benötigt, um zwei Instrumente aufeinander abzustimmen.

Während ein Instrument im MIR-Modus Messungen durchführt, stellen Sie sicher, dass sich der Kontaktzustand des anderen Instruments nicht ändert, z. B. durch Kanalwechsel eines Scanners. Andernfalls kann es zu einer unvollständigen Aufhebung der gegenseitigen Störungen kommen.

Konfiguration durch Antippen des Touchscreens

[MENU] > [MEAS]

FAST1 FAST2 MED1

DCV self cal



SLOW1 SLOW2

MANUAI

60Hz

MED2

Line frequency AUTO 50Hz

Tippen Sie auf [MIR].

2 Verwenden Sie das primäre Instrument, um [PRIMARY] anzutippen.

Verwenden Sie das sekundäre Instrument, um [SECONDARY] anzutippen.

3 Wählen Sie eine Abtastrateneinstellung aus.

FAST1, FAST2, MED1, MED2, SLOW1^{II}, SLOW2

Konfigurieren Sie die gleiche Einstellung für das primäre und das sekundäre Instrument.



4 Wählen Sie eine Gleichspannungs-Selbstkalibrierungseinstellung aus.

AUTO[⊠], MANUAL

Konfigurieren Sie die gleiche Einstellung für das primäre und das sekundäre Instrument.

5 Wählen Sie eine Leitungsfrequenzeinstellung.

AUTO^{II}, 50Hz, 60Hz

Konfigurieren Sie die gleiche Einstellung für das primäre und das sekundäre Instrument.

4.5 Anzeigen der Messwerte als Null

Wenn Messwerte von Widerstand und Gleichspannung in den Nullanzeigebereich fallen, können sie zwangsweise als Null behandelt werden.

Nullanzeigebereich

Widerstand

Darajah	Hohe Au	ıflösung
Dereich	Aus	Ein
3 mΩ (300 mA)	±0,1 μΩ	±0,08 μΩ
3 mΩ (100 mA)	±0,5 μΩ	±0,50 μΩ
30 mΩ	±1 μΩ	±0,5 μΩ
300 mΩ	±10 μΩ	±5 μΩ
3 Ω	±100 μΩ	±50 μΩ
30 Ω	±1 mΩ	±0,5 mΩ

Gleichspannung

Bereich	BT6065	BT6075
10 V	±20 μV	±11 μV
100 V	±0,6 mV	±0,60 mV

Eine Änderung des Nullanzeigebereichs ist nicht möglich.

[MENU] > [MEAS]

K MENU > ME	AS	
COMPARATOR	OFF	
ROUTE R	ON	
ZERO DISP	OFF	
	,	
K MENU > M	EAS > ZERO DISP	
ON	OFF	

1 Tippen Sie auf [ZERO DISP].

2 Tippen Sie auf [ON].

Wenn Messwerte innerhalb des Nullanzeigebereichs liegen, zeigt das Instrument Null als Anzeigewert an.

4.6 Umwandeln von negativen Gleichspannungswerten in positive Werte

Die Funktion zur Umwandlung des Absolutwerts der Gleichspannung wandelt negative Messwerte der Gleichspannungsmessung um, indem das negative Vorzeichen entfernt wird. Beispiel: Umwandeln von -4,00000 V in 4,00000 V

Mit dieser Funktion kann ein negativer Messwert, der von einem Messobjekt (Batterie) erhalten wird, bei umgekehrtem Anschluss an die Messleitungen als positiver Wert behandelt werden.

[MENU] > [MEAS]

K MENU > MEAS	1	Tippen Sie auf [DCV ABS].
DCV SELF CAL AUTO		
DCV ABS OFF		
MIR OFF		
K MENU > MEAS > DCV ABS	2	Tippen Sie auf [ON].
ON OFF		Wenn die Messwerte der Gleichspannungsmessung negativ sind, zeigt das Instrument die Anzeigewerte ohne das negative Vorzeichen an.

4.7 Umschalten zwischen Eingangswiderständen

Der Gleichspannungs-Eingangswiderstand^{*1} des 10 V-Bereichs kann auf hohe Impedanz umgeschaltet werden. Um den Gleichspannungs-Eingangswiderstand auf hohe Impedanz zu stellen, stellen Sie den Bereich auf den 10 V-Bereich und den Eingangswiderstand auf [HIGH Z]. Die Einstellung des Eingangswiderstands kann nicht umgeschaltet werden, wenn der 100 V-Bereich ausgewählt ist; er ist auf die 10 M Ω festgelegt.

*1. Der interne Widerstand zwischen dem Zustand, in dem Source Hi mit Sense Hi verbunden ist, und dem, in dem Soure Lo mit Sense Lo verbunden ist



Messfunktion	10 MΩ [⊠]	HIGH Z
ΩV, Ω	10 MΩ ±10%	1 G Ω oder mehr
V	10 MΩ ±10%	10 G Ω oder mehr

Wenn der Eingangswiderstand auf 10 M Ω eingestellt ist, kann die Gleichspannungsmessung durch den Ausgangswiderstand (Signalquellenwiderstand) von Messobjekten (Batterien) beeinflusst werden.

Beispiel: Messung mit der 10 M Ω -Eingangswiderstands-Einstellung einer Knopfbatterie mit einem Ausgangswiderstand von 1 k Ω und einer offenen Spannung von 3 V



Umschalten zwischen Eingangswiderständen

5 Komparatorfunktion

5.1 Auswerten von Messwerten für Widerstand und Gleichspannung

Das Instrument nutzt seine Komparatorfunktion, um für jeden Messwert auf der Grundlage vordefinierter oberer und unterer Grenzwerte eine der drei Auswertungen zu erstellen: Hi-Auswertung (Obergrenze < Messwert), In-Auswertung (Untergrenze ≤ Messwert ≤ Obergrenze) oder Lo-Auswertung (Messwert < Untergrenze).

Zwei Einstellungsmethoden sind verfügbar: eine auf Grundlage von oberen und unteren Grenzwerten und die andere auf Grundlage von Absolutwerten.

Auf Grundlage von oberen und unteren Grenzwerten

Die Komparatorfunktion kann jeden Messwert auf der Grundlage von vordefinierten oberen und unteren Grenzwerten auswerten und eine Hi-, In oder Lo-Auswertung erstellen.

Beispiel: Wenn die oberen und unteren Grenzwerte jeweils auf 4,5 V und 3 V eingestellt sind und der Messwert 2 V ist



Auf Grundlage von Absolutwerten (nur verfügbar für die Gleichspannungsfunktion [V])

Die Komparatorfunktion kann den Absolutwert jedes Messwerts auf der Grundlage von vordefinierten oberen und unteren Grenzwerten auswerten und eine Hi-, In oder Lo-Auswertung liefern.

Wenn Messobjekte in umgekehrter Polarität (Plus und Minus umgekehrt) an die Messleitungen angeschlossen werden, kann der Komparator eine korrekte Auswertung erstellen.

Beispiel: Wenn die oberen und unteren Grenzwerte jeweils auf 4,2 V und 2,7 V einstellt sind und der Messwert -3,7 V ist



5.2 Festlegen der oberen und unteren Grenzwerte der Komparatorfunktion

Achten Sie vorab darauf, eine Messfunktion (S.46), einen Widerstandsbereich (S.47) und einen Gleichspannungsbereich (S.50) auszuwählen.

Schalten Sie die Komparatorfunktion ein und legen Sie die oberen und unteren Grenzwerte fest.

WICHTIG

Wenn Sie versuchen, die Obergrenze kleiner als die Untergrenze oder die Untergrenze größer als die Obergrenze festzulegen, wird die Einstellung nicht akzeptiert, und die derzeit festgelegten Werte werden beibehalten.

(Beispieleinstellungen)

Ω	Obergrenze:	1 mΩ	Untergrenze:	0,1 mΩ
V	Obergrenze:	4,2 V	Untergrenze:	2,7 V

[MENU] > [MEAS]

K MENU > MEAS								
COMPARATOR	OFF							
1 ROUTE R	ON							
ZERO DISP	OFF							

KING STATES AND A COMPARATOR											
2	ON		OFF	٩×							
	ABS	mode	ON	3 OFF							
	Ω	limit		V limit							
Upper		0.00000	mΩ	0.000000	۷						
Lower		0.00000	mΩ	0.00000	۷						

+/-				1	•		С	\propto	ENTE	R
1	2	3	4	5	6	7	8	9	6	•
		AB	S mc	de	0	N		OFF		
	4	ι,	2 I i	mit			۷	lin	nit	
Upp	er		0.0	0000	O m	Ω	1	0.00	00000	۷
Low	er		0.0	0000	O m	Ω	1	0. 00	0000	۷

Tippen Sie auf [COMPARATOR].

- **2** Tippen Sie auf [ON].
- 3 (Bei der Auswertung der Absolutwerte der gemessenen Gleichspannungswerte)
 Wählen Sie [ON] unter [ABS mode].
- 4 Tippen Sie unter [Ω limit] auf das Feld [Upper] und verwenden Sie die Zifferntastatur zur Eingabe des oberen Grenzwerts für den Widerstand.
- **5** Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].

+/-				0. 1	•		С	\propto	ENTE	R
1	2	3	4	5	6	7	8	9	02/	
		AB	S mo	de	0	N	Γ	OFF		
		ç	Σli	mit			V	lin	nit	
Upp	pper <u>6</u> 1.0000				O m	Ω		0.00	0000	۷
Low	er [0.00000				Ω		0.00	0000	۷

+/-				4.2	•	•	С	\propto	ENTER
1	2	3	4	5	6	7	8	9	09.
		AB	S mc	ode	0	N		OFF	
	Ω limit					8) v	lin	nit
Upp	er		1.0	0000	O m	Ω	1	0.00	V 00000
Low	er		0.	1000	O m	Ω	1	0.00	V 00000

+/-				2. 7	•		С	\propto	ENTER
1	2	3	4	5	6	7	8	9	เป็ป
		AB	S mc	ode	0	N		OFF	
		ç	2 l i	mit			۷	lir	nit
Upp	er		1.0	0000	O m	£1(4.20	V 00000
Low	er		0.	1000	O m	Ω		0.00	V 0000

Gültiger Einstellungsbereich

R	-1000,00000 m Ω bis 51000,00000 m Ω
V	BT6065: -120,00000 V bis 120,00000 V BT6075: -120,000000 V bis 120,000000 V
	Gleich für alle Bereiche

- 6 Tippen Sie unter [Ω limit] auf das Feld [Lower] und verwenden Sie die Zifferntastatur zur Eingabe des oberen Grenzwerts für den Widerstand.
- 7 Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].
- 8 Tippen Sie unter [V limit] auf das Feld [Upper] und verwenden Sie die Zifferntastatur zur Eingabe des oberen Grenzwerts für die Spannung.
- **9** Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].
- **10** Tippen Sie unter [V limit] auf das Feld [Lower] und verwenden Sie die Zifferntastatur zur Eingabe des oberen Grenzwerts für den Widerstand.
- **11** Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].

5

Konfigurieren der Alarmeinstellungen 5.3

Sie können auswählen, ob der Ton für die Auswertung der Messergebnisse erzeugt werden soll oder nicht.

Siehe "Signaltoneinstellungen" (S. 197).

Siehe "6.1 Konfigurieren der Einstellung des Bedienungs-Feedbacktons" (S. 109) für Einzelheiten zur Einstellung der Tastensignaltöne.

[MENU] > [MEAS]

Kenu > Meas COMPARATOR OFF ROUTE R ON ZERO DISP OFF	1	Tippen Si	e auf [COMPARATOR].
< MENU > MEAS > COMPARATOR X 2 ON OFF (* 3	2	Tippen Si Tippen Si	e auf [ON]. e das Summer-Svmbol an.
ABS mode ON OFF Ω limit V limit Upper 0.00000 mΩ 0.000000 V Lower 0.00000 mΩ 0.000000 V			
MENU > MEAS > COMP > BUZZER	4	Konfiguri	eren Sie die Toneinstellung
HI/LO IN BOTH1 BOTH2 OFF		HI/LO	Intermittierende Töne werden geben, wenn eine [Hi]-, [Lo]- (unmöglich auszuwerten, z. B. kennung)-Auswertung für eine stands- oder Gleichspannungs erstellt wird.
		IN	Fin Dauerton wird ausgegeber

nstellungen.

HI/LO	Intermittierende Töne werden ausge- geben, wenn eine [Hi]-, [Lo]- oder [] (unmöglich auszuwerten, z. B. Brucher- kennung)-Auswertung für eine Wider- stands- oder Gleichspannungsmessung erstellt wird.
IN	Ein Dauerton wird ausgegeben, wenn die [ln] -Auswertungen sowohl für Widerstands- als auch für Gleichspan- nungsmessungen erstellt werden.
BOTH1	Ein Dauerton wird ausgegeben, wenn die [In] -Auswertungen sowohl für Widerstands- als auch für Gleichspan- nungsmessungen erstellt werden. Intermittierende Töne werden aus- gegeben, wenn eine [Hi] -, [Lo] - oder [] -Auswertung für Widerstands- oder Gleichspannungsmessungen erstellt wird.
BOTH2	Ein kurzer einzelner Ton wird ausge- geben, wenn die [In] -Auswertungen sowohl für Widerstands- als auch für Gleichspannungsmessungen erstellt werden. Intermittierende Töne werden aus- gegeben, wenn eine [Hi] -, [Lo] - oder [] -Auswertung für eine Widerstands- oder Gleichspannungsmessung erstellt wird.
OFF [⊠]	Es wird kein Ton erzeugt.

5.4 Konfigurieren der Komparatoreinstellungen für den Streckenwiderstandsmonitor

Sie können den Komparator für die Streckenwiderstands-Messergebnisse konfigurieren. Zum Konfigurieren des Komparators schalten Sie die Funktion zur Auswertung des Streckenwiderstands ein und geben Sie die Auswertungsschwellenwerte ein.

Es gibt zwei Arten von zu definierenden Schwellenwerten: Warnung und Fehlgeschlagen. Wenn die gemessenen Werte des Streckenwiderstands den Warnungs-Schwellenwert überschreiten, werden die gemessenen Widerstands- und Spannungswerte als normal angezeigt. Wenn die gemessenen Werte des Streckenwiderstands den Fehlgeschlagen-Schwellenwert überschreiten, gibt der Komparator einen Messfehler aus, und die Widerstands- und Spannungsanzeigewerte werden nicht angezeigt. Siehe "13.4 Fehler auf dem Bildschirm" (S.218) zu Messfehlern. Bei jedem der vier Anschlüsse wird eine Auswertung vorgenommen.

Anzeige, wenn der Schwellenwert überschritten wurde

Тур	Streckenwider- stand	Widerstand	Spannung (nur mit der Ω V-Funktion)
Warnung	Orange	Normal	Normal
Fehlgeschlagen	Rot	Fehler (– – –)	Fehler (– – – –)

Wenn der Messwert über dem Warnungs-



Wenn der Messwert über dem Fehlgeschlagen-



5

Festlegen von Auswertungsschwellenwerten

[MENU] > [MEAS]

K MENU > ME	AS		
OMPARATOR	OFF		
ROUTE R	ON		
ZERO DISP	OFF		
K MENU > ME	AS > ROUTE	R	
2 01		OFF	
FAIL	threshold	50.0	Ω 3
WARNING	threshold	50.0	Ω

1 Tippen Sie auf [ROUTE R].

- 2 Tippen Sie auf [ON], um die Funktion zur Auswertung des Streckenwiderstands einzuschalten.
- **3** Tippen Sie auf das Feld [FAIL threshold].

+/- 4 50.0 \checkmark C C ENTER 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 \checkmark . FAIL threshold 50.0 Ω WARNING threshold 50.0 Ω	4 5	Geben Sie den Fehlgeschlagen- Schwellenwert über die Zifferntastatur ein. Siehe "Einstellungsbereich des Schwellenwerts" (S. 104). Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].
MENU > MEAS > ROUTE R ON OFF FAIL threshold 50.0 Ω WARNING threshold	6	Tippen Sie auf das Feld [WARNING threshold].
+/- 7 50.0 \checkmark C $<$ ENTER 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 $<$. FAIL threshold 50.0 Ω WARNING threshold 50.0 Ω	7	Geben Sie den Warnungs-Schwellenwert über die Zifferntastatur ein. Siehe "Einstellungsbereich des Schwellenwerts" (S. 104). Legen Sie den Wert so fest, dass der Warnungs- Schwellenwert kleiner oder gleich dem Fehlgeschlagen-Schwellenwert ist. Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTEP]

Einstellungsbereich des Schwellenwerts

Wider- standsbe- reich	Widerstands- messstrom	Zwischen Source Hi und dem Messobjekt (Batterie) Zwischen Source Lo und dem Messobjekt (Batterie)	Zwischen Sense Hi und dem Messobjekt (Batterie) Zwischen Sense Lo und dem Messobjekt (Batterie)	
3 mΩ	300 mA	-10,0 Ω bi (Messung ist begren	is 50,0 Ω [⊠] zt auf bis zu 10,0 Ω)	
	100 mA			
30 mΩ	100 mA			
300 mΩ	10 mA	-10,0 Ω bis 50,0 Ω [⊠]		
3 Ω	1 mA			
30 Ω	100 µA			

5.5 Prüfen der Auswertungsergebnisse

Die Messwerte der Widerstandsmessung, der Spannungsmessung und der Streckenwiderstandsmessung werden unabhängig voneinander ausgewertet. Die Ergebnisse jeder Auswertung werden auf dem Bildschirm angezeigt. Das Instrument kann jedoch je nach Streckenwiderstandswert [-----] anstelle der Anzeigewerte der Widerstands- und Spannungsmessung anzeigen, was auf einen Messfehler hinweist.

Auswertungsvorgang (bei gemessenen Widerstands- und Spannungswerten)

Der Komparator vergleicht jeden Messwert mit den vordefinierten Ober- und Untergrenzen, um seinen Bereich zu bestimmen. Die Werte der Widerstands- und Spannungsmessungen werden unabhängig voneinander ausgewertet.

Bei der Gleichspannungsmessung mit eingeschalteter Funktion für die Absolutwert-Auswertung vergleicht der Komparator die Absolutwerte der Gleichspannungsmesswerte mit den oberen und unteren Grenzwerten. Siehe "5.2 Festlegen der oberen und unteren Grenzwerte der Komparatorfunktion" (S. 100)zum Konfigurieren dieser Funktion.

Hi	Wenn der Messwert über der vordefinierten Obergrenze liegt
In	Wenn der Messwert kleiner als oder gleich der vordefinierten Obergrenze, aber größer als oder gleich der vordefinierten Untergrenze ist
Lo	Wenn der Messwert unter der vordefinierten Untergrenze liegt

Wenn die Funktion für die Absolutwert-Auswertung eingeschaltet ist (Beispiel: wenn sowohl die Obergrenzen als auch die Untergrenzen positiv sind)

Obere und untere Grenzwerte



Wenn die folgende Bedingung erfüllt ist, wird eine In-Auswertung erstellt. Untergrenze \leq |Messwert| \leq Obergrenze

Beispiel für angezeigte Auswertungsergebnisse



Auswertungsergebnis

Der Hintergrund wird rot bei einer Hi-Auswertung und blau bei einer Lo-Auswertung.

Anormale Messwerte werden folgendermaßen ausgewertet: Bei ausgeschalteter Komparator-Funktion wird keine Auswertung vorgenommen.

Meldung	Auswertung	
	Es wird keine Auswertung vorgenommen.	
+OVER	Hi (Überschreitet den Messbereich)	
-OVER	Lo (Geringer als der Messbereich)	

Auswertungsvorgang (bei gemessenem Streckenwiderstandswert)

Der Komparator vergleicht jeden Messwert mit den vordefinierten Fehlgeschlagen- und Warnungs-Schwellenwert, um seinen Bereich zu bestimmen.

Bestanden-Auswertungen werden jedoch nicht angezeigt.

Fehlgeschlagen	Wenn der Messwert über dem vordefinierten Fehlgeschlagen-Schwellenwert liegt.
Warnung	Wenn der Messwert kleiner als oder gleich dem vordefinierten Fehlgeschlagen- Schwellenwert, aber größer als oder gleich dem Warnungs-Schwellenwert ist
Bestanden	Wenn der Messwert unter dem vordefinierten Warnungs-Schwellenwert liegt

Beispiel für angezeigte Auswertungsergebnisse



Auswertungsergebnis

Der Hintergrund wird rot bei einer Fehlgeschlagen-Auswertung und blau bei einer Warnungs-Auswertung.

Unter den folgenden Bedingungen wird keine Auswertung vorgenommen:

- Wenn [----] angezeigt wird
- Wenn [+OVER] oder [- OVER] angezeigt wird
- Wenn die Funktion zur Auswertung des Streckenwiderstands ausgeschaltet ist

Externe Ausgabe von Bestanden/Fehlgeschlagen-Auswertungen

Die folgenden Auswertungsergebnisse können aus dem externen E/A-Steckverbinder ausgegeben werden.

- Auswertung von Widerstandswerten (Hi, In, oder Lo)
- Auswertung von Spannungswerten (Hi, In, oder Lo)
- Auswertung des Streckenwiderstands (Bestanden, Warnung oder Fehlgeschlagen)
- Gesamtauswertung 1 (Bestanden oder Fehlgeschlagen)
- Gesamtauswertung 2 (Bestanden oder Fehlgeschlagen)

Gesamtauswertung 1 wird bei aktivierter Komparatorfunktion ausgegeben. Wenn In-Auswertungen für Widerstand und Spannung erstellt werden, wird eine Bestanden-Auswertung für das entsprechende Messobjekt (Batterie) als Gesamtauswertung 1 erstellt. Anderenfalls wird eine Fehlgeschlagen-Auswertung erstellt.

Gesamtauswertung 2 wird ausgegeben, wenn sowohl die Komparator- als auch die Streckenwiderstands-Auswertungsfunktion aktiviert ist.

Wenn eine Bestanden-Auswertung als Gesamtauswertung 1 erstellt wird und eine Bestanden- oder Warnungs-Auswertung bei der Streckenwiderstandsmessung erstellt wird, wird eine Bestanden-Auswertung für das entsprechende Messobjekt (Batterie) als Gesamt-Auswertung 2 erstellt. Anderenfalls wird eine Fehlgeschlagen-Auswertung erstellt.

Siehe "Ausgangssignale" (S. 132).

Gesamtauswertung 1 (Widerstand und Spannung)

ΩV-Funktion		Spannungswert-Auswertung			
		Keine Auswertung	Hi	In	Lo
	Keine Auswertung	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen
Widerstandswert-	Hi	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen
Auswertung	In	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen	Bestanden	Fehlgeschlagen
	Lo	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen	Fehlgeschlagen

Ω-Funktion		Auswertungsergebnis
	Keine	Fehlgeschlagen
	Auswertung	
Widerstandswert-	Hi	Fehlgeschlagen
Auswentung	In	Bestanden
	Lo	Fehlgeschlagen
V-Funktion		
V-Funkti	on	Auswertungsergebnis
V-Funkti	on Keine Auswertung	Auswertungsergebnis Fehlgeschlagen
V-Funkti Spannungswert-	on Keine Auswertung Hi	Auswertungsergebnis Fehlgeschlagen Fehlgeschlagen
V-Funkti Spannungswert- Auswertung	on Keine Auswertung Hi In	Auswertungsergebnis Fehlgeschlagen Fehlgeschlagen Bestanden

Gesamtauswertung 2 (Widerstand, Spannung und Streckenwiderstand)

ΩV- und Ω-Funktionen		Streckenwiderstandsauswertung			
		Keine Auswertung	Bestanden	Warnung	Fehlgeschla- gen
Gesamtauswertung 1	Fehlgeschla- gen	Fehlgeschla- gen	Fehlgeschla- gen	Fehlgeschla- gen	Fehlgeschla- gen
	Bestanden	Fehlgeschla- gen	Bestanden	Bestanden	Fehlgeschla- gen
		Auswor			

V-Funktic	Auswer- tungsergeb- nis	
Gesamtauswertung 1	Fehlgeschla- gen	Fehlgeschla- gen
	Bestanden	Bestanden
6 Konfigurieren von Systemeinstellungen

Das Instrument kann automatisch verschiedene Einstellungen beibehalten (automatische Sicherung von Einstellungen). Wenn es erneut eingeschaltet wird, lädt das Instrument beibehaltene Einstellungen.

6.1 Konfigurieren der Einstellung des Bedienungs-Feedbacktons

Sie können die Klangeinstellungen für den Betrieb des Instruments anpassen. Weitere Informationen zum Einstellen des Komparatorauswertungstons finden Sie unter "5.3 Konfigurieren der Alarmeinstellungen" (S.102).

2

[MENU]	>	[SYS	TEM]
--------	---	------	------

K MENU > SY	'STEM	
BUZZER	ON	
KEY LOCK		
BRIGHTNESS	100 %	
SCREEN SAVER	OFF	
K MENU > S	YSTEM > BUZZER	

Key / T	ouch		
ON		OFF	
Compara	itor		
HI/LO	IN		
BOTH1	BOTH2	OFF	

1 Tippen Sie auf [BUZZER].

Wählen Sie den gewünschten Bedienungs-Feedbackton aus.

ON^Ø, OFF

6.2 Anpassen der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung

Sie können die Bildschirmhelligkeit Ihrer Umgebung entsprechend anpassen.

[MENU] > [SYSTEM]		
K MENU > SYSTEM	1	Tippen Sie auf [BRIGHTNESS].
BUZZER ON		
They lock		
BRIGHTNESS 100 %		
SCREEN SAVER OFF		
MENU > SYSTEM > BR IGHTNESS	2	Tippen Sie auf das Feld [LCD Brightness].
ICD Brightness 100 % 2		
MENUL > SYSTEM > BRIGHTNESS	3	Geben Sie Hintergrundbeleuchtungsstufe
		über die Zifferntastatur ein.
LCD Brightness 100 %		0 bis 100 [⊠]
4		
+/- 3 80 · · C C ENTER	4	Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 .		

6.3 Konfigurieren der Bildschirmschoner-Einstellungen

Mit dieser Funktion kann der Bildschirm des Instruments nach einer bestimmten Zeit der Inaktivität automatisch abgedunkelt werden.

[MENU] > [SYSTEM]



KIND > SYSTEM > SCREEN SAVER										
			ON				OFF			
		101 - 3		- + :					ſ	3
		wa	i t i n	gι	me			mın	5	<u> </u>
+/-	4	wai		<u>g ti</u> 1		•	С	min 💌	ENT	F ER



1 Tippen Sie auf [SCREEN SAVER].

2 Tippen Sie auf [ON], um den Bildschirmschoner einzuschalten.

ON, OFF^ℤ

- **3** Tippen Sie auf das Feld [Waiting time].
- **4** Stellen Sie die Zeit bis zur Verdunkelung des Bildschirms ein.

1[⊠] bis 60

5 Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER]. Der Bildschirm verdunkelt sich nach der vordefinierten

Zeit der Inaktivität. Zur Wiederherstellung drücken Sie eine beliebige Taste oder tippen Sie auf den Touchscreen.

 (Zum Konfigurieren der kommunikationsgesteuerten Deaktivierung für den Bildschirmschoner)
 Wählen Sie [ON] unter [Cancel when

communicating] aus.

6.4 Konfigurieren der Einstellung für die Tastensperre

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Bedienung des Instruments über die physischen Tasten und den Touchscreen deaktivieren können.

Die TRIGGER-Taste funktioniert auch während der Aktivierung der Tastensperre.



Zum Deaktivieren der Tastensperre

Berühren und halten Sie [UNLOCK] in der oberen rechten Ecke des Bildschirms mindestens 1 s lang gedrückt.

Die Tastensperre kann durch Aktivieren des KEY_LOCK-Signals des externen E/A (Kurzschließen der KEY_LOCK- und ISO_COM-Stifte) aktiviert werden. Die Tastensperre kann nicht durch Antippen von **[UNLOCK]** auf dem Touchscreen deaktiviert werden. Durch Kurzschließen der KEY_LOCK- und ISO_COM-Stifte kann die Tastensperre deaktiviert werden.

6.5 Kalibrieren des Touchscreens

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den Touchscreen kalibrieren und die Genauigkeit der Schnittstelle einstellen und optimieren können.



6.6 Auswahl der Bildschirmfarben für Messwerte und den Hintergrund

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Farben der Widerstands- und Spannungsanzeigewerte ändern.

Sie können auch die Hintergrundfarbe des Bildschirms ändern.

[MENU] > [SYSTEM]



6.7 Überprüfen von ROM und RAM auf ordnungsgemäßen Betrieb

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie das interne ROM und RAM auf ordnungsgemäßen Betrieb überprüft wird.

Der Bildschirm kann während des Tests flackern. Dabei handelt es sich nicht um eine Fehlfunktion. Führen Sie einen vollständigen Test durch, wenn der Betrieb des Instruments instabil wird (ein vollständiger Test ist normalerweise nicht erforderlich).

[MENU] > [SYSTEM]

K MENU > SYSTEM
TOUCH AD J
ROM/RAM TEST
ADVANCED OFF
RESET
KING SYSTEM > ROM/RAM TEST
FAST TEST FULL TEST
ROM CHECKSUM -
RAM POOT PACKUP
TOTAL –
K
KIND > SYSTEM > ROM/RAM TEST
KIND > SYSTEM > ROM/RAM TEST
K MENU > SYSTEM > ROM/RAM TEST K Execute the FAST TEST? Dperations will not be possible for more than 30 seconds K CANCEL
<pre>Kenu > SYSTEM > ROM/RAM TEST Kecute the FAST TEST? Operations will not be possible for more than 30 seconds Kenue K</pre>
KIND > SYSTEM > ROM/RAM TEST X Execute the FAST TEST? Operations will not be possible for more than 30 seconds CANCEL
KIND > SYSTEM > ROM/RAM TEST X Execute the FAST TEST? Operations will not be possible for more than 30 seconds KINCEL
Kenu > SYSTEM > ROM/RAM TEST Execute the FAST TEST? Operations will not be possible for more than 30 seconds OK CANCEL TOTAL
MENU > SYSTEM > ROM/RAM TEST Execute the FAST TEST? Operations will not be possible for more than 30 seconds OK CANCEL TOTAL TOTAL
MENU > SYSTEM > ROM/RAM TEST Execute the FAST TEST? Operations will not be possible for more than 30 seconds OK CANCEL TOTAL TOTAL FAST TEST FAST TEST FULL TEST ROM CHECKSUM PASS
Image: Menu > SYSTEM > ROM/RAM TEST Execute the FAST TEST? Operations will not be possible for more than 30 seconds Image: OK Ima

1 Tippen Sie auf [ROM/RAM TEST].

2 Tippen Sie auf [FAST TEST] oder [FULL TEST].

FAST TEST	Benötigte Zeit: Ca. 30 s
FULL TEST	Benötigte Zeit: Ca. 10 Minuten

3 Tippen Sie auf [OK].

Tippen Sie auf **[CANCEL]**, um zur vorherigen Anzeige zurückzukehren, ohne das Instrument zurückzusetzen.

Sobald der Test abgeschlossen ist, wird das Testergebnis angezeigt.

PASS	ROM und RAM funktionieren ordnungsgemäß.
FAIL	ROM oder RAM funktioniert nicht ordnungsgemäß.

WICHTIG

TOTAL

• Während des ROM/RAM-Tests kann das Instrument nicht bedient werden.

FAIL

- Wenn **[FAIL]** als Testergebnis angezeigt wird, ist eine Reparatur des Instruments erforderlich. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.
- Wenn Sie die Firmware-Version aktualisieren, schalten Sie das Instrument aus und wieder ein, und führen Sie dann einen ROM/RAM-Test durch.

6.8 Prüfen der Reaktanz (X) von Messobjekten und Verdrahtung

Im erweiterten Modus ermöglicht Ihnen das Instrument die Beobachtung der Reaktanz (X) und der Impedanz (Z) in jedem Widerstandsmessbereich. Diese Messwerte setzen sich aus Komponenten zusammen, die sowohl auf die Messobjekte (Batterien) als auch auf die Verdrahtung einer Messleitung zurückzuführen sind.

Der Wert der Reaktanz (X) zeigt die Größe der Schleifenflächen an, die von den Messleitungs-Abzweigleitungen gebildet werden. Große Schleifenbereiche, die durch diese Drähte gebildet werden, machen das Instrument anfälliger für die Auswirkungen elektromagnetischer Induktion und Rauschen. Übermäßig große Schleifenbereiche, die durch diese Drähte gebildet werden, können zu einem Überlauffehler führen, der die Messung unmöglich macht.

Ordnen Sie die Messleitung so an, dass der Wert der Reaktanz (X) möglichst gering ist, um unmessbare Probleme zu vermeiden und ein stabiles Prüfsystem zu gewährleisten. Siehe "14.6 Auswirkungen von elektromagnetischer Induktion und Wirbelströmen" (S.234).

[MENU] > [SYSTEM]

MENU > SYSTEM TOUCH ADJ Image: Constraint of the system ADVANCED OFF RESET (MENU > SYSTEM > ADVANCED 3 × 2 ON OFF

 RUN
 INT
 Hi-Res
 LAN
 MEM

 • ΩV
 • 3mΩ
 • 10V
 • SLOW1
 MENU

 2.99533
 mΩ

 4.096298
 V

 • RR
 • ADJ
 • COMP
 • [• ADV]
 25.7 °C



Tippen Sie auf [ADVANCED].

- **2** Tippen Sie auf [ON].
- **3** Tippen Sie auf [×] in der oberen rechten Ecke des Bildschirms.

Die **[ADV**]-Registerkarte wird auf dem Messbildschirm angezeigt.

4 Tippen Sie auf [▲ADV].

Die Reaktanz (X) und Impedanz (Z) des Messobjekts werden angezeigt.

5 Tippen Sie auf [ADJ OFF], um den Abgleich auszuschalten.

Achten Sie darauf, dass zur Überprüfung der Werte der Reaktanz (X) und Impedanz (Z), die sich aus der Platzierung der Messleitungen ergeben, kein Abgleich vorgenommen wird.

6.9 Zurücksetzen des Instruments

Es gibt zwei Möglichkeiten, das Instrument zurückzusetzen.

Normales Zurücksetzen	Die Einstellungen, mit Ausnahme der folgenden, werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt: Datum und Uhrzeit; Zeitzone; LAN-, RS-232C- und USB- Funktionseinstellungen; gespeicherte Bedienfelddaten; Abgleichswerte; Kalibrierungswerte und Temperaturskala Die folgenden Möglichkeiten stehen zur Verfügung: • Verwenden des [SYSTEM]-Bildschirms zum Durchführen eines normalen Zurücksetzens • Verwenden eines Kommunikationsbefehls zum Durchführen eines normalen Zurücksetzens
Zurücksetzen des Systems	Die Einstellungen, mit Ausnahme der folgenden, werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt: Datum und Uhrzeit, Zeitzone, Kalibrierungswerte und Temperaturskala Die LAN-, RS-232C- und USB-Funktionseinstellungen werden beibehalten, wenn ein Zurücksetzen des Systems durch das Senden eines Befehls ausgeführt wird. Die folgende Möglichkeit steht zur Verfügung. • Verwenden des [SYSTEM]-Bildschirms zum Zurücksetzen des Systems

Zum Zurücksetzen des Instruments über einen Kommunikationsbefehl siehe die Kommunikationsbefehl-Bedienungsanleitung.

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Instrument unter Verwendung des **[SYSTEM]**-Bildschirms zurücksetzen.

KIND > SYSTEM	X
TOUCH AD J	
ROM/RAM LEST	
ADVANCED OFF	
RESET	
	V
MENU / STSTEM / RESET	
Normal reset EXECUTE	
System reset EXECUTE	
MENU > SYSTEM > RESET	X
Execute the normal reset?	
OK	

[MENU] > [SYSTEM]

1 Tippen Sie auf [RESET].

2 Wählen Sie zwischen [Normal reset] und [System reset], tippen Sie dann auf [EXECUTE].

3 Tippen Sie auf [OK].

Das Instrument wird zurückgesetzt. Sobald das Zurücksetzen abgeschlossen ist, wird der Messbildschirm angezeigt.

Tippen Sie auf **[CANCEL]**, um zur vorherigen Anzeige zurückzukehren, ohne das Instrument zurückzusetzen.

Standardeinstellungen und Einstellungen, die auf den Standard

zurückzusetzen sind

Die folgende Tabelle zeigt die werkseitigen Standardeinstellungen.

✓: Zurückgesetzt, –: Nicht zurückgesetzt

Einstellungselement		Standardeinstellung	Nor- males Zurück- setzen	Zurück- setzen des Sys- tems
Messfunktion		ΩV	~	~
Bereichswechsel		Automatisch	✓	~
Messstrom (3 m Ω -Bereich)		300 mA	✓	~
Gleichspannungs-Eingangswiderstand (10 V-Bereichseinstellung)		10 ΜΩ	✓	~
Temperaturskala		Celsius (°C)	-	-
Hochauflösungsmo	dus-Einstellung	Ein	~	~
Abtastrate		Slow1	✓	~
Auslöser	Source	Intern		
	Empfangs- Fortsetzungsmodus	Ein (Bei der Rückkehr zum lokalen Status oder wenn es aus- und wieder eingeschaltet wird, setzt das Instrument den Auslöserempfangs- Fortsetzungsmodus auf <i>Ein</i> zurück.)	✓	~
	Verzögerungseinstellung	Aus		
	Verzögerungszeit	0 ms		
Durchschnittsbe-	Einstellung	Aus	-	~
recnnung	Anzahl	1		
Gleichspannungs- Selbstkalibrierungsv	vorgang	Automatisch	✓	~
Nullanzeige		Aus	~	~
Konvertierung von C Absolutwert	Gleichspannung zu	Aus	✓	~
Abgleich	Тур	Nullabgleich	-	~
Nullabgleich	Kanalmodus	Einzelkanal		
	Zielkanal-Einstellung (Start)	1	_	~
	Zielkanal-Einstellung (End)	1		
Referenzabgleich	Kanalmodus	Mehrkanal		
	Zielkanal-Einstellung (Start)	1	_	\checkmark
	Zielkanal-Einstellung (End)	1		
Streckenwider-	Auswertung	Ein		
standsmonitor	Fehlgeschlagen-Aus- wertungsschwellenwert	50,0 Ω	✓	~
	Warnungs-Auswer- tungsschwellenwert	50,0 Ω		

Einstellu	ingselement	Standardeinstellung	Nor- males Zurück- setzen	Zurück- setzen des Sys- tems
Widerstandsmes-	Einstellung	Aus		
sung im MIR-Modus	Тур	Primär		✓
Leitungsfrequenzeinstellung		Automatisch	~	~
Chargenübertragung von Messwerten (Speicher)		Aus	~	~
Messwertausgabe		Aus	-	√ * ¹
Messwertformat		Range fix	~	~
Bedienungs-Feedba	ackton	Ein	~	~
Datum und Uhrzeit		2022/1/1 00:00:00 (JJJJ/MM/TT hh:mm:ss)	-	_
Zeitzone		UTC+00:00	-	-
Tastensperre		Aus	~	~
Sperre von externer	n E/A	Aus	~	~
Komparator	Einstellung	Aus		
	Ober- und Untergrenzen des Widerstands	0 Ω	✓ -	~
	Ober- und Untergrenzen der Gleichspannung	0 V		
	Gleichspannungs- Absolutwert- Auswertung	Aus		
	Signaltoneinstellung	Aus Siehe "Signaltoneinstellungen" (S. 197).		
Panel	Daten	Keine		
	Panelname	PANEL1, PANEL2, PANEL3, PANEL4, PANEL5, PANEL6	_	~
Anpassung der Hint	ergrundbeleuchtung	100%	~	~
Bildschirmschoner	Einstellung	Aus		
	Uhrzeit	1 min.	_ ✓	*
	Kommunikationsge- steuerte Deaktivierung	Aus		
Änderung der Messwertfarben		Weiß	~	~
Externer E/A	Einstellung	Aus		
TRIG-Signal- Eingangsfilter	Uhrzeit	50 ms	√	~
Externer E/A	Einstellung	Halten		
⊑⊖ivi-ਠignalaus- gangsformat	Impulsbreite	5 ms	×	×
Externer E/A ERR-Signalausgang	gs-Timing	Asynchron (Async)	~	~

Einstellungselement		Standardeinstellung	Nor- males Zurück- setzen	Zurück- setzen des Sys- tems
Schnittstelle		LAN	_	√ * ¹
USB	Modus	COM-Modus	-	√ * ¹
LAN	IP-Adresse	192.168.1.1		√ * ¹
	Subnetzmaske	255.255.255.0		
	Standard-Gateway	0.0.0.0		
	Portnummer	23		
RS-232C Baudrate		9600 bps	-	√ * ¹
BT3562A-Befehls-Kompatibilitätsmodus		Aus (nicht aufwärtskompatibel)	-	√ * ¹
Erweiterter Modus		Aus	~	~

*1. Nicht zurückgesetzte Einstellungen nach Zurücksetzen des Systems über einen Kommunikationsbefehl

Speichern/Laden von Messbedingungen (Panelspeicherungs-/Ladefunktion)

Das Instrument kann die aktuellen Messbedingungen in seinem internen Speicher speichern und bei Bedarf laden.

Panelspeicherfunktion	Die Panelspeicherfunktion kann verwendet werden, um die aktuellen Messbedingungen zu speichern. Das Instrument kann bis zu sechs Sätze von Messbedingungen speichern (Panelnummer 01 bis 06) und behält diese auch nach dem Ausschalten bei. Informationen, die mit der Panelspeicherfunktion gespeichert werden können (S.121)
Panelladefunktion	 Mit der Panelladefunktion können Sie Messbedingungen laden, die mit der Panelspeicherfunktion gespeichert wurden, und sie können mit den folgenden Methoden geladen werden: Durch Verwenden des Touchscreens Durch Senden eines Kommunikationsbefehls von einem externen Gerät Durch Senden eines Signals von einem externen Gerät (Verwenden des externen E/A)

Informationen, die mit der Panelspeicherfunktion gespeichert werden können

Panelname (bis zu 10 Zeichen, mit dem Touchscreen eingegeben)	Konvertierung von Gleichspannung zu Absolutwert
Speicherzeit und -datum	Widerstandsmessung im MIR-Modus
Messfunktion	Komparator
Automatische/Manuelle Bereichswahl	Tastensperre
Messstromeinstellung	Messwert-Chargenübertragung
Hochauflösungsmodus	Messwertausgabe
Abtastrate	Messwertformat
Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang	Anpassung der Hintergrundbeleuchtung
Gleichspannungs-Eingangswiderstand	Bildschirmschoner
Auslöser	Änderung der Messwertfarben
Auslöserverzögerung	Bedienungs-Feedbackton
Durchschnittsberechnung	Befehlskompatibilität
Nullabgleich	Einstellungen der externen E/A-Signale (TRIG, EOM und ERR)
Referenzabgleich	Messbildschirmkonfiguration
Streckenwiderstandsmonitor	Leitungsfrequenzeinstellung
Nullanzeige	Erweiterter Modus

Speichern von Messbedingungen 7.1 (Panelspeicherfunktion)

Das Instrument nutzt die Panelspeicherfunktion, um bis zu sechs Sätze der aktuellen Messbedingungen in seinem internen Speicher zu speichern.

[MENU] > [PANEL]

MENU > PANEL No. 1 PANEL1 No. 2 PANEL2 No. 3 PANEL3 No. 6 PANEL6	1	Wählen Sie eine Panelnummer aus.
MENU > PANEL > PANEL DETAILS No. 1 PANEL 1 No saved panel data. SAVE DELETE	2	Tippen Sie auf [SAVE].
MENU > PANEL > PANEL DETAILS Save the panel data? The saved data will be overwritten OK CANCEL SAVE DELETE	3	Zum Überschreiben der bestehenden Messbedingungen mit den aktuellen tippen Sie auf [OK]. Die bestehenden Bedingungen werden mit den aktuellen überschrieben. Durch Tippen auf [CANCEL] wird der Speichervorgang beendet und der Bildschirm kehrt zur vorherigen Anzeige zurück.
✓ MENU > PANEL > PANEL DETAILS No. 1 PANEL 1 2024/02/29 16:48:45 FUNC QV DELAY OFF Q RANGE AUTO AVERAGE OFF V RANGE AUTO DCV CAL AUTO SPEED SLOW1 DCV ABS OFF Hi-Res ON MIR OFF TRIG INT ZERO DISP OFF SAVE DELETE LOAD	4	Tippen Sie auf [×] in der oberen rechten Ecke des Bildschirms. Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

7.2 Laden von Messbedingungen (Panelladefunktion)

Das Instrument verwendet die Panelladefunktion zum Laden von Paneldaten, die in seinem internen Speicher gespeichert sind.

Sie können Paneldaten auf folgende Weise laden:

- Durch Verwenden des Touchscreens
- Durch Senden eines Kommunikationsbefehls von einem externen Gerät Siehe "9 Steuern des Instruments mit Kommunikation" (S. 151) und Kommunikationsbefehl-Bedienungsanleitung.
- Senden eines Signals von einem externen Gerät (Verwenden des externen E/A) Siehe "8 Externe Steuerung des Instruments (Externer E/A)" (S.127).

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Paneldaten über den Touchscreen geladen werden.

[MENU] > [PANEL] MENU > PANEL Х < No. PANEL1 No. 4 No. 5 No. 2 No. 3 No. 6 2 MENU > PANEL > PANEL DETAILS X VO272-DELAY OFF AVERAGE OFF OCV CAL AUTO 4BS OFF OFF No. PANEL1 2024/02/29 16:48:45 FUNC ΩV RANGE AUTO RANGE AUTO SPEED SLOW1 Hi-Res ON TRIG INT MIR OFF ZERC DELETE SAVE LOAD 3 MENU > PANEL > PANEL DETAILS X Load the panel data? The current configs will be modified zurück. CANCEL ZERO DISP OFF TRIG INT SAVE DELETE LOAD

Wählen Sie die zu ladenden Paneldaten.

Tippen Sie auf [LOAD].

Tippen Sie auf [OK].

Die Einstellungen der geladenen Paneldaten werden ersetzt und der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

Durch Tippen auf **[CANCEL]** kehrt der Bildschirm zur vorherigen Anzeige zurück.

7.3 Ändern von Panelnamen

Sie können die Namen von gespeicherten Panels ändern.

[MENU] > [PANEL]



7.4 Löschen gespeicherter Messbedingungen

Sie können Messbedingungen löschen, die mit der Panelspeicherfunktion gespeichert wurden.

WICHTIG

Das Löschen von Panels kann nicht rückgängig gemacht werden.

[MENU] > [PANEL]

K MENU > PANEL				
No. 1 PANEL1 No. 4 PANEL4				
No. 2 PANEL2 No. 5 PANEL5				
No. 3 PANEL3 No. 6 PANEL6				
K MENU > PANEL > PANEL DETAILS				
No. 1 PANEL 1 2024/02/29 16:48:45				
FUNC ΩV DELAY OFF Ω RANGE AUTO AVERAGE OFF V RANGE AUTO CALLAUTO				
SPEED SLOW1 DCV ABS OFF Hi-Res ON MIR OFF				
SAVE DELETE LOAD				
MENU > PANEL > PANEL DETAILS				
Delete the panel data?				
OK CANCEL				
TRIG INT ZERO DISP OFF				

1 Wählen Sie die zu löschenden Paneldaten aus.

2 Tippen Sie auf [DELETE].

3 Tippen Sie auf [OK].

Die ausgewählten Paneldaten werden gelöscht und der Bildschirm kehrt zur vorherigen Anzeige zurück. Durch Tippen auf **[CANCEL]** wird das Löschen beendet und der Bildschirm kehrt zur vorherigen Anzeige zurück. Löschen gespeicherter Messbedingungen

8

Externe Steuerung des Instruments (Externer E/A)

Sie können das Instrument über den Ext. I/O-Steckverbinder auf der Rückseite steuern. Dies beinhaltet die Ausgabe verschiedener Signale, wie z. B. des Messungsende-Signals (EOM-Signal) und der Beurteilungsergebnissignale, sowie die Eingabe verschiedener Signale, wie z. B. des Messungsstart-Signals (TRIG-Signal).

Alle Signale sind von der Messschaltung und der Masse isoliert (die gemeinsamen Eingangs- und Ausgangsstifte haben jedoch das gleiche Potential).

Die Eingangsschaltungen des Instruments können umgeschaltet werden, um speicherprogrammierbare Steuerungen mit Stromsenkenausgängen (NPN) oder

Stromquellenausgängen (PNP) zu unterstützen. (S. 129)

Nachdem Sie die vorgegebenen I/O-Nennwerte, die internen Schaltkreise und die Sicherheitshinweise überprüft haben, schließen Sie das Instrument an ein Steuerungssystem an, um es ordnungsgemäß zu verwenden.

GEFAHR



Legen Sie am Ext. I/O-Anschluss keine Spannung an, die die maximale Eingangsspannung überschreitet.

Dadurch könnten Schäden am Instrument und schwere Körperverletzungen verursacht werden.



- Legen Sie am Ext. I/O-Steckverbinder keine externe Spannung an. Der Ext. I/O-Steckverbinder des Instruments ist nicht für den externen Stromeingang
- geeignet. Andernfalls kann das Instrument Schäden erleiden.
 Achten Sie beim Anschließen von Geräten an den Ext. I/ O-Steckverbinder des Instruments darauf, dass der Steckverbinder sicher mit Schrauben befestigt ist.

Wenn sich der Steckverbinder löst und während des Betriebs andere leitende Teile berührt, könnte der Benutzer einen Stromschlag erleiden.



- Befolgen Sie vor dem Anschließen des Ext. I/O-Steckverbinders das nachstehende Verfahren:
 - 1. Schalten Sie das Instrument und die anzuschließenden Geräte aus.
 - 2. Leiten Sie statische Elektrizität von Ihrem Körper ab.
 - 3. Vergewissern Sie sich, dass die Signale die Nennwerte für den externen Eingang/ Ausgang nicht überschreiten.
 - 4. Isolieren Sie die anzuschließenden Geräte in geeigneter Weise vom Instrument. Es könnte sonst zu einem elektrischen Schlag des Benutzers oder einer

Beschädigung des Instruments kommen.



Vorbereitung

1	Bestätigen Sie die Eingangs-/Ausgangsspezifikationen der zu verwen- denden Steuerungen.	
	▼	
2	Konfigurieren Sie den Ext. I/O Mode-Schalter (NPN/PNP). (Schalten Sie das Instrument vor dem Betrieb aus)	S.129
	▼	
3	Verbinden Sie den Ext. I/O-Steckverbinder und die Steuerungen.	S.145
	▼	
4	Konfigurieren Sie die Einstellungen des Instruments.	S.147
	▼	
5	Testen Sie die Ein- und Ausgänge.	S.150
	▼	

Messung

Verbinden Sie die Instrumente mit Messobjekten, um Messungen vorzunehmen.

8.1 Externe Eingangs/Ausgangs-Anschlüsse und -Signale

Umschalten zwischen zwei E/A-Modi: Stromsenken (NPN) und Stromquellen (PNP)

Der Ext. I/O Mode-Schalter (NPN/PNP) kann verwendet werden, um zwischen den vom Instrument unterstützten Typen von SPS-Ausgangssignalen umzuschalten. Das Instrument wird mit dem Schalter in der NPN-Position ausgeliefert.

Stellen Sie nach dem Ausschalten des Instruments den Ext. I/O Mode-Schalter (NPN/PNP) ein.



Konfigurieren Sie die NPN/PNP-Einstellung gemäß den extern anzuschließenden Geräten.

Andernfalls könnten die an den Ext. I/O-Steckverbinder anzuschließenden Geräte beschädigt werden.

	Anpassen des Ext. I/O Mode-Schalters (NPN/PNP)		
	NPN	PNP	
Eingangsschaltkreis	Unterstützung für SPS mit Senkenausgängen	Unterstützung für SPS mit Quellenausgängen	
Ausgangsschaltkreis	Nichtpolar	Nichtpolar	
ISO_5-Stromausgang	+5 V-Ausgang	-5 V-Ausgang	



Montierter Steckverbinder und Stiftbelegung

Die Externer E/A-Schnittstelle kann zur externen Steuerung des Instruments verwendet werden.

WICHTIG Die Steckverbinderschale ist (leitend) mit der Rückseite aus Metall und dem Schutzerdungsanschluss des Stromeingangs verbunden. Sie ist nicht vom Boden isoliert.		
Montierter Steckverbinder	D-Sub, 37-polig, Buchsenkontakte (weiblich) Rechteckige Mutter #4-40 Schraube	
Kompatible Steckverbinder	DC-37P-ULR (Lötanschluss) DCSP-JB37PR (Quetschverbinder) Hergestellt von Japan Aviation Electronics oder vergleichbar	

Siehe "12.4 Spezifikationen der Schnittstellen" (S.202) und "Stiftzuweisung" (S.204).

Signalfunktionen

Isolierte Stromversorgung

Stiftnum-	Signalnama	Einstellung des Ext. I/O Mode-Schalters (NPN/PNP)		
mer	Signamame	NPN	PNP	
8	ISO_5V	+5 V Isolierte Stromversorgung	-5 V Isolierte Stromversorgung	
9, 27	ISO_COM	Gemeinsame isolierte Stromversorgung		

Eingangssignale

Stiftnum- mer	Signalname	Beschreibung
1	TRIG	 Wenn das TRIG-Signal von Aus auf Ein umgeschaltet wird, veranlasst seine Flanke das Instrument, eine Messung durchzuführen. Das Einstellen von [TRIG SOURCE] auf [EXT] ermöglicht den Empfang von TRIG-Signalen. Wenn die folgenden Funktionen verwendet werden, wird ein TRIG-Eingangssignal auch dann akzeptiert, wenn [TRIG SOURCE] auf [INT] gestellt ist. Messwertausgabefunktion Funktion der Chargenübertragung von Messwerten (Speicher)
20	0ADJ	Wenn das 0ADJ-Signal von Aus auf Ein umgeschaltet wird, veranlasst seine Flanke das Instrument, einen Nullabgleich im Einzelkanalmodus durchzuführen. Wenn dieses Signal während einer Messung eingegeben wird, unterbricht das Instrument die Messung und beginnt einen Nullabgleich.
21	CALIB	 Wenn das CALIB-Signal von Aus auf Ein umgeschaltet wird, veranlasst seine Flanke das Instrument, einen Gleichspannungs- Selbstkalibrierungsvorgang zu starten. Wenn die Gleichspannungs- Selbstkalibrierung auf [AUTO] gestellt ist, wird der Vorgang ausgeführt. Ein Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang dauert ca. 10 s. Wenn dieses Signal während einer Messung eingegeben wird, unterbricht das Instrument die Messung und beginnt einen Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang.
2	CALIB2	 Wenn CALIB2 von Aus auf Ein umgeschaltet wird, veranlasst seine Flanke das Instrument, einen Widerstands- Selbstkalibrierungsvorgang zu starten. Ein Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgang dauert ca. 45 s. Wenn dieses Signal während einer Messung eingegeben wird, unterbricht das Instrument die Messung und beginnt einen Widerstands- Selbstkalibrierungsvorgang.
3	KEY_LOCK	Wenn das KEY_LOCK-Signal aktiviert ist, werden alle Bedienungen der physischen Tasten und Bedienungen des Touchscreens (mit Ausnahme der Bedienung der TRIGGER -Taste) ignoriert. Wenn die Tastensperre während des externen E/A aktiviert wurde, schalten Sie das KEY_LOCK-Signal aus, um sie zu deaktivieren.

Signalname		Beschr	eibung	
LOAD0 Durch die Auswahl der gewünschten Panelnummer LOAD1 eines TRIG-Signals wird das Instrument veranlasst LOAD2 ausgewählten Panelnummer verknüpften Messbed laden und die Messungen zu starten. Das LOAD0-S dem niedrigstwertigen Bit (LSB), während das LOA höchstwertigen Bit (MSB) entspricht. Wenn das TRIG-Signal eingegeben wird, werden k geladen, wenn die Ein/Aus-Zustände der LOAD0-b Signale unverändert bleiben. In diesem Fall behand Instrument bei der Einstellung des externen Auslös Signal als herkömmlichen externen Auslöser und fü		und die Eingabe die mit der ngungen zu Signal entspricht D4-Signal dem eine Paneldaten is LOAD2- elt das ers das TRIG- hrt eine einzelne		
	Panelnummer	LOAD2	LOAD1	LOAD0
	*1	Aus	Aus	Aus
	1	Aus	Aus	Ein
	2	Aus	Ein	Aus
	3	Aus	Ein	Ein
	4	Ein	Aus	Aus
	5	Ein	Aus	Ein
	6	Ein	Ein	Aus
	*1	Ein	Ein	Ein
(Reserviert)	 *1. Wenn das TR LOAD2-Signa keine Bedienf Bei der Einstellu Messung ausge abgeschlossen Bei der Einstellu ausgeführt, soba 	IG-Signal eingeso le entweder ein- elddaten geladen ing des externen führt, sobald das ist. ing des externen ald das Laden eir hts an.	chaltet ist und alle oder ausgeschalt Auslösers wird ei Laden eines Pan Auslösers werden es Panels abges	E LOAD0- bis et sind, werden ne einzelne els n Messungen chlossen ist.
	LOAD0 LOAD1 LOAD2	LOAD0 LOAD1 LOAD2Durch die Auswal eines TRIG-Signa ausgewählten Pa laden und die Me dem niedrigstwer höchstwertigen B Wenn das TRIG-Signale unveränd Instrument bei de Signale unveränd Instrument bei de Signal als herköm Messung durch.Panelnummer *1*123456*1*1. Wenn das TRI LOAD2-Signa keine Bedienfe • Bei der Einstellu Messung ausge abgeschlossen i • Bei der Einstellu ausgeführt, soba(Reserviert)Schließen Sie nich	LOAD0 LOAD1 LOAD2Durch die Auswahl der gewünschte eines TRIG-Signals wird das Instru ausgewählten Panelnummer verkr laden und die Messungen zu starte dem niedrigstwertigen Bit (LSB), w höchstwertigen Bit (MSB) entsprict Wenn das TRIG-Signal eingegebe geladen, wenn die Ein/Aus-Zustäm Signale unverändert bleiben. In die Instrument bei der Einstellung des Signal als herkömmlichen externer Messung durch.PanelnummerLOAD2*1Aus1Aus2Aus3Aus4Ein5Ein6Ein*1Keine*1. Wenn das TRIG-Signal eingese Geladen, wenn die Ein/Aus-Zustäm Signale unverändert bleiben. In die Instrument bei der Einstellung des Signal als herkömmlichen externer Messung durch.*1FanelnummerLOAD2*1Aus1Aus2Aus3Aus4Ein5Ein6Ein*1. Wenn das TRIG-Signal eingese LOAD2-Signale entweder ein of keine Bedienfelddaten geladen • Bei der Einstellung des externen Messung ausgeführt, sobald das abgeschlossen ist. • Bei der Einstellung des externen ausgeführt, sobald das Laden ein(Reserviert)Schließen Sie nichts an.	LOAD0 LOAD1 LOAD2Durch die Auswahl der gewünschten Panelnummer eines TRIG-Signals wird das Instrument veranlasst, ausgewählten Panelnummer verknüpften Messbedi laden und die Messungen zu starten. Das LOAD0-S dem niedrigstwertigen Bit (LSB), während das LOAI höchstwertigen Bit (MSB) entspricht. Wenn das TRIG-Signal eingegeben wird, werden ke geladen, wenn die Ein/Aus-Zustände der LOAD0- b Signale unverändert bleiben. In diesem Fall behand Instrument bei der Einstellung des externen Auslöser Signal als herkömmlichen externen Auslöser und fü Messung durch.PanelnummerLOAD2LOAD1*1AusAus1AusAus2AusEin3AusEin4EinAus5EinAus6EinEin*1.Wenn das TRIG-Signal eingeschaltet ist und alle LOAD2-Signale entweder ein- oder ausgeschalte keine Bedienfelddaten geladen.*1.Wenn das TRIG-Signal eingeschaltet ist und alle LOAD2-Signale entweder ein- oder ausgeschalte keine Bedienfelddaten geladen.*1.Bei der Einstellung des externen Auslösers wird ei Messung ausgeführt, sobald das Laden eines Panels abges (Reserviert)(Reserviert)Schließen Sie nichts an.

Ausgangssignale

Stiftnummer	Signalname	Beschreibung
10	ERR	 Wird eingeschaltet, wenn ein Messfehler (S.77 oder S.103) auftritt. Wählen Sie zwischen den folgenden ERR-Signalausgangs- Timings Synchronisierte Ausgabe: Gibt dieses Signal synchron mit dem EOM-Signal aus Falls während des Abtastens ein Kontaktprüfungsfehler oder ein Fehler bei der Auswertung des Streckenwiderstandsmonitors erkannt wird, wird das ERR-Signal synchron mit dem EOM-Signal ausgegeben. Wenn das ERR-Signal eingeschaltet ist, werden alle Ausgänge der Komparatorauswertungsergebnisse für jeden Widerstand und jede Spannung ausgeschaltet. Synchronisierte Ausgabe: Gibt dieses Signal asynchron als Reaktion auf das EOM-Signal aus Wenn ein Kontaktprüfungsfehler erkannt wird, wird das ERR- Signal in Echtzeit ausgegeben. Messfehler-Beispiele (bei der synchronen Einstellung): Ein Kontaktprüfungsfehler tritt auf. Der Streckenwiderstand smonitor erstellt eine Fehlgeschlagen- Auswertung. Der Streckenwiderstand liegt außerhalb des Messbereichs des Streckenwiderstandsmonitors (Bereichsüberschreitung). Beispiel für Beendigung der Messung: Ein Widerstands- oder Gleichspannungsmesswert liegt außerhalb der Messbereiche (Bereichsüberschreitung).
18	PASS_1	Wenn die Komparatorfunktion aktiv ist, wird dieses Signal eingeschaltet, wenn der Komparator In-Auswertungen für den Widerstand und die Spannung erstellt (Ω V-Funktion). Bei den Ω - und V-Funktionen werden jeweils die selben Signale wie die R-IN- und V-IN-Signale ausgegeben.
17	PASS_2	Wenn die Komparatorfunktion und die Streckenwiderstandsmonitor- Auswertungsfunktion aktiv sind, wird dieses Signal eingeschaltet, wenn das PASS_1-Signal eingeschaltet ist und der Streckenwiderstandsmonitor eine Bestanden- oder Warnungs- Auswertung erstellt (Ω V- und Ω -Funktionen). Bei der V-Funktion nimmt der Streckenwiderstandsmonitor keine Auswertung vor; daher wird das gleiche Signal wie das PASS_1- Signal ausgegeben.
37	FAIL_1	Wenn die Komparatorfunktion aktiv ist, wird dieses Signal eingeschaltet, wenn das PASS_1-Signal ausgeschaltet ist.
36	FAIL_2	Wenn sowohl die Komparatorfunktion als auch die Streckenwiderstandsmonitor-Auswertungsfunktion aktiv sind, schaltet sich dieses Signal ein, wenn das PASS_2-Signal ausgeschaltet ist.
28	EOM	Schaltet sich ein, wenn die Messung abgeschlossen ist. Wenn dieses Signal eingeschaltet wird, sind das Ergebnis der Komparatorauswertung und des ERR-Signalausgangs (mit der Einstellung für den synchronisierten Ausgang) festgelegt.
29	INDEX	Wird eingeschaltet, wenn die Abtastung (A/D-Konvertierung) der Messung abgeschlossen ist. Wenn dieses Signal von Aus auf Ein umschaltet, kann die Messleitung von dem Messobjekt (Batterie) entfernt werden.

Stiftnummer	Signalname	Beschreibung
		Jedes Signal wird in Abhängigkeit vom Ergebnis der Komparatorauswertung für den Widerstand eingeschaltet. Wenn die Komparatorfunktion inaktiv ist, wird kein Signal ausgegeben.
30	R_IN	In-Auswertung für Widerstand
11	R_HI	Hi-Auswertung für Widerstand
12	R_LO	
		Jedes Signal wird in Abhängigkeit vom Ergebnis der Komparatorauswertung für die Spannung eingeschaltet. Wenn die Komparatorfunktion inaktiv ist, wird kein Signal ausgegeben.
13	V_IN	In-Auswertung für Spannung
31	V_HI	Hi-Auswertung für Spannung
32	V_LO	Lo-Auswertung für Spannung
		Jedes Signal wird in Abhängigkeit vom Ergebnis der Streckenwiderstandsmonitor-Auswertung eingeschaltet. Wenn die Streckenwiderstandsmonitor-Auswertungsfunktion inaktiv ist, wird kein Signal ausgegeben.
33	R_R_PASS	Bestanden-Auswertung für Streckenwiderstand
15	R_R_WARNING	Warnungs-Auswertung für Streckenwiderstand
34	R_R_FAIL	Fehlgeschlagen-Auswertung für Streckenwiderstand
14, 16, 19, 35,	(Reserviert)	Schließen Sie nichts an.

WICHTIG

- Während den Kalibrierungsvorgängen oder Abgleichen des Instruments können die Signale des externen E/A nicht verwendet werden.
- Durch Einschalten des Instruments wird das INDEX-Signal wieder aktiviert. Das EOM-Signal wird bei der Halten-Einstellung wieder auf Ein und bei der Impuls-Einstellung Aus zurückgesetzt.
- Wenn es nicht notwendig ist, zwischen den Messbedingungen zu wechseln, legen Sie alle LOAD0- bis LOAD2-Signale entweder auf Ein oder Aus fest.
- Um falsche Auswertungen zu vermeiden, sollten Sie die Komparatorauswertungen mit Signalen überprüfen, die sowohl Bestanden als auch Fehlgeschlagen anzeigen.

8.2 Timing-Diagramme

Die Signalpegel der einzelnen Signale zeigen den Ein/Aus-Status des entsprechenden Kontakts an.

Bei der Stromquellen-Einstellung (PNP) entsprechen die Spannungspegel an den externen Stiften den in den Timing-Diagrammen dargestellten Signalpegeln.

Bei der Stromsenken-Einstellung (NPN) kehren sich die Spannungspegel an den externen Stiften gegenüber den in den Timing-Diagrammen dargestellten Signalpegeln um, wobei hoch und tief vertauscht werden.

Wenn der ERR-Signalausgang auf asynchron gestellt ist

Kontakt- zustand	Einspannung			Offen
			то	
ERR-Ausgang	Ein	Aus		Ein

Vom Start der Messung bis zur Erfassung der Auswertungsergebnisse

(1) Wenn die Auslösequelle auf [EXT], der EOM-Ausgang auf [HOLD] und die Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang auf [AUTO] gestellt ist.

Das Eingeben des TRIG-Signals schaltet das EOM-Signal aus und startet eine Messung. Wenn die Messung abgeschlossen ist, wird das EOM-Signal eingeschaltet und bleibt aktiv, bis das nächste TRIG-Signal eingegeben wird.

Siehe "Konfigurieren der Einstellungen des EOM-Signalausgangstyps" (S. 148).



WICHTIG

- Passen Sie die Verzögerungszeit so an, dass die Messung ca. 8 ms oder mehr nach dem Kontakt mit dem Messobjekt (Batterie) beginnt. Warten Sie, bis sich die Messwerte stabilisiert haben, bevor Sie die Messung starten. Die Verzögerungszeit ist je nach dem Messobjekt (Batterie) unterschiedlich.
- TRIG-Signale werden ignoriert, während das EOM-Signal ausgeschaltet ist.
- Warten Sie nach dem Ändern von Einstellungen, z. B. dem Umschalten zwischen Bereichen, eine Verarbeitungszeit von 100 ms ab, bevor Sie das TRIG-Signal eingeben.
- Das Instrument gibt das EOM-Signal sofort aus, nachdem die Komparatorfunktion ein Auswertungsergebnis (Hi, In, Lo, Bestanden oder Fehlgeschlagen) erstellt. Wenn die Eingangsschaltkreise der extern angeschlossenen Geräte eine langsame Reaktion aufweisen, kann es zu einer Wartezeit bei der Annahme des Auswertungsergebnisses kommen, nachdem das Einschalten des EOM-Signals erkannt wurde.

Siehe "Erhalten von Auswertungsergebnissen bei der Einstellung des externen Auslösers" (S. 142).

• Wenn die Gleichspannungs-Selbstkalibrierung auf [MANUAL] gestellt ist, wird T9 zu 0 ms.

(2) Wenn die Auslösequelle auf [EXT], der EOM-Ausgang auf [PULSE] und der Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang auf [AUTO] gestellt ist.

Das EOM-Signal wird eingeschaltet, wenn eine Messung abgeschlossen wird. Nach Ablauf der Dauer der EOM-Ausgangsimpulsbreite (T12) geht das EOM-Signal wieder in den Aus-Zustand über. Die Eingabe des TRIG-Signals bei eingeschaltetem EOM-Signal bewirkt, dass das EOM-Signal ausgeschaltet wird und eine Messung beginnt.

Siehe "Konfigurieren der Einstellungen des EOM-Signalausgangstyps" (S. 148).



(3) Wenn die Auslösequelle auf [INT], der Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus auf [ON] und der Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang auf [AUTO] gestellt ist

Das EOM-Signal wird eingeschaltet, nachdem eine Messung abgeschlossen wird. Der interne Auslöser wird sofort aktiviert, nachdem das EOM-Signal eingeschaltet wurde, wodurch das Signal ausgeschaltet wird.

	T10	← →	T7 + T8	T9 T	10
Messvorgang	l Berech- nung	Auslöserverzögerungszeit T5 Interne Verzögerungszeit T6	Abtasten	Gleichspan- nungs-Selbstkali- brierungsvorgang	rech- Auslöserver- ng zögerung
	Fin	l	Διις		in
INDEX .			Aus		
EOM .		Ein	Aus		Ein
					/
Komparato ERR-Aus <u>c</u>	orergebnis jang			/	Χ
(bei der sy	nchronen Einstellu	ing)			

Erklärungen zu den Zeiten in den Timing-Diagrammen

Ele- ment	Beschreibung	Zeitdauer (ca.)			Anmerkungen				
T0	ERR-Ausgabereaktionszeit	2 ms oder weni	ger				-		
T1	Reaktionszeit	8 ms oder mehr				Die Dauer (analoge Ansprechzeit), die erforderlich ist, damit sich die elektrischen Signale der internen Messschaltung innerhalb der Spezifikationen für die Messgenauigkeit stabilisieren			
T2	Dauer des aktiven TRIG- Signals	1 ms oder mehi	r				-		
Т3	Dauer des inaktiven TRIG- Signals	4 ms oder mehi	r				-		
T4	Auslösererkennungsdauer	0,2 ms oder we	niger					-	
 T6	Auslöserverzögerungszeit Interne Verzögerungszeit	0 ms bis 10000 ms Eine interne Verzögerungszeit von 5 ms oder weniger, bis der interne Schaltkreis vom Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsbetrieb auf den Messbetrieb umschaltet. Bei den folgenden Einstellungen, bei denen keine Gleichspannungs-Selbstkalibrierung durchgeführt wird, ist keine interne Verzögerungszeit (0 ms) erforderlich. Auslösequelle: Intern Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus: Ein Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang: Manuell				Dauer zwischen der Erkennung eines Auslösers und dem Beginn des Abtastens Vordefinierte Auslöserverzögerungszeit oder interne Verzögerungszeit, je nachdem, was länger ist			
T7	Abtastzeit	Messfunktion	Fast1	Fast2	Medium1 (Med1)	Me (N	edium2 /led2)	Slow1	Slow2
		ΩV (50 Hz) (60 Hz)	4 ms	10 ms	20 ms 17 ms	4	0 ms 3 ms	100 ms	200 ms
		Ω (50 Hz) (60 Hz)	4 ms	10 ms	20 ms 17 ms	4	0 ms 3 ms	100 ms	200 ms
		V (50 Hz) (60 Hz)	4 ms	10 ms	20 ms 17 ms	4	0 ms 3 ms	100 ms	200 ms
		Der Streckenwiderstand kann in denselben Zeiträumen gemessen Die Leitungsfrequenzeinstellung wird durch in Klammern stehende angegeben.				nessen we ehende We	erden. erte		
Т8	Zusätzliche Zeit für den Widerstandsmessungs- MIR-Modus	Wenn sie auf 6 ms bis 12 ms eingestellt ist des Abtastens Widerstandsm Modusbetrieb wird.				e während astens im andsmess oetrieb ein	sung-MIR- gefügt		
Т9	Gleichspannungs-Selbstkal ibrierungsverarbeitungszeit	Bei der automatischen Einstellung: 30 ms (50 Hz), 27 ms (60 Hz)					Selbstkalibrierungsverar- beitungszeit zum Beibe- halten der Genauigkeit der Gleichspannungsmessung.		
T10	Berechnungszeit	0,5 ms					-		
T11	Vom EOM-Signalausgang bis zum TRIG- Signaleingang	Bei der Einstellung des externen Auslösers: 1 ms oder mehr Bei der Einstellung des internen Auslösers: K/A (Nach der Ausgabe des EOM-Signals wird ein interner Auslöser erkannt)							
T12	EOM-Impulsbreite (externer Auslöser)	Halten-Einstellung:Das Signal bleibt eingeschaltet, bis der nächste externe Auslöser erkannt wird.Impulseinstellung:Das Signal bleibt während der Dauer der vordefinierten Impulsbreite eingeschaltet. Wenn ein interner Auslöser erkannt wird, wird es ausgeschaltet.				rste enn ein eschaltet.			

Timing-Diagramme

Nullabgleichs-Timing

0ADJ	Ein	<u> </u>		
Abgleichsverarbeitung	Kon	ıtaktprüfung	Abgleich wird ausgeführt	
		4	• • •	
INDEX			Aus	Ein
- EOM (mit Halten-Einstellung)			Aus	Ein
ERR-Ausgang (bei der synchronen Einstellung)	Ein	/Aus	Aus	Ein/Aus

...

Das ERR-Signal schaltet sich bei erfolgreichem Nullabgleich aus und schaltet sich ein, wenn der Abgleich fehlschlägt. Wenn das 0ADJ-Signal während einer Messung eingegeben wird, unterbricht das Instrument die Messung und beginnt einen Einzelmodus-Nullabgleich.

WICHTIG

Stellen Sie bei der Eingabe des 0ADJ-Signals sicher, dass das Instrument keine Batterie misst.

Selbstkalibrierungs-Timing

Wenn die Gleichspannungs-Selbstkalibrierung auf **[AUTO]** eingestellt ist, führt das Instrument nach der Spannungsmessung immer einen Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang durch. Der Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang wird bei der Widerstandsmessfunktion (R), die keine Spannungsmessung beinhaltet, nicht automatisch ausgeführt.

Betrieb bei Einstellung der Selbstkalibrierung auf [MANUAL]

Wählen Sie zwischen zwei Einstellungen der Gleichspannungs-Selbstkalibrierung: [AUTO] und [MANUAL].

Die Widerstandsselbstkalibrierung, für die es keine Option gibt, ist auf den manuellen Betrieb festgelegt.

Wenn das CALIB- oder CALIB2-Signal eingegeben wird, startet das Instrument sofort einen Selbstkalibrierungsvorgang.

Wenn die TRIG-Signale während eines Selbstkalibrierungsvorgangs eingegeben werden, setzt das Instrument den Vorgang fort, ohne die Signale zu beachten. Wenn das CALIB- oder CALIB2-Signal während einer Messung eingegeben wird, unterbricht das Instrument die Messung und beginnt einen Selbstkalibrierungsvorgang.

Das CALIB-Signal startet einen Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang, während das CALIB2-Signal einen Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgang startet.

Die Gleichspannung und der Widerstand können einzeln selbstkalibriert werden. Wenn sowohl das CALIB- als auch das CALIB2-Signal eingegeben wird, kann das Instrument Selbstkalibrierungsvorgänge für zwei Messarten gleichzeitig durchführen. Die folgenden Timing-Diagramme zeigen gleichzeitige Selbstkalibrierungsvorgänge.

Normaler Gebrauch



Bei Eingabe eines CAL-Signals während der Messung

CALIB, CALIB2	Ein
TRIG	Ein
	1 min (ΩV, Slow2)
Messvorgang	Messung Unterbrechen Selbstkalibrierung
EOM (mit Halten-Einstellung)	Aus Ein

Timing für das Laden eines Panels

Beim Verwenden des TRIG-Signals



. .

WICHTIG

Das zu ladende Panel ist dasjenige mit der Nummer, die durch die Ladesignale zum Zeitpunkt eines Auslösereingangs (wenn das TRIG-Signal eingeschaltet ist) ausgewählt wurde. Bestätigen Sie die Ladesignale zum Zeitpunkt eines Auslösereingangs (bevor Sie das TRIG-Signal einschalten).

Ausgangssignalzustände, wenn das Instrument eingeschaltet wird

Sobald die Anzeige nach dem Einschalten des Instruments vom Startbildschirm zum Messbildschirm wechselt, wird das INDEX-Signal eingeschaltet. Das EOM-Signal schaltet sich mit der Halten-Einstellung ein und mit der Impulseinstellung aus.

	Instrument eingesch	naltet			
Zustand	Startbildschirm	Messbildschirm			
INDEX	Aus	Ein	Aus	Ein	
EOM (mit Halten-Einstellung)	Aus	Ein	Aus		Ein
Auswertungsergebnis	Aus				
TRIG					

Auswertungsergebnisse: R_HI, R_IN, R_LO, V_HI, V_IN, V_LO, R_R_PASS, R_R_WARNING, R_R_FAIL, PASS1, FAIL1, PASS2, und FAIL2, einschließlich ERR Dieses Zeitdiagramm zeigt den Betrieb an, wenn die Auslösequelle auf extern eingestellt ist.

Erhalten von Auswertungsergebnissen bei der Einstellung des externen Auslösers

In diesem Abschnitt wird der extern ausgelöste Messvorgang beschrieben, vom Start einer Messung bis zum Erhalt von Auswertungsergebnissen oder Messwerten. Das Instrument gibt das EOM-Signal aus, sobald es ein Auswertungsergebnis bestimmt^{*1}. Wenn die Eingangsschaltkreise der Steuerung eine langsame Reaktion aufweisen, kann es zu einer Verzögerung bei der Annahme des Auswertungsergebnisses kommen, nachdem das Einschalten des EOM-Signals erkannt wurde.



* 1. R_HI, R_IN, R_LO, V_HI, V_IN, V_LO, R_R_PASS, R_R_WARNING, R_R_FAIL, PASS1, FAIL1, PASS2, FAIL2, und ERR

8.3 Interner Schaltkreis

NPN-Einstellung



- Verwenden Sie die ISO_COM-Stifte als gemeinsamen Stift für Eingangs- und Ausgangssignale.
- Wenn ein großer Strom zum gemeinsamen Draht fließt, verzweigen Sie ihn in den gemeinsamen Draht für das Ausgangssignal und den gemeinsamen Draht für das Eingangssignal in der Nähe der ISO_COM-Stifte.
- Wenn Sie die Stromversorgung über ein externes Gerät vornehmen, verwenden Sie den externen Stromanschluss, der durch das Batteriesymbol in der obigen Abbildung gekennzeichnet ist.

BT6065/BT6075 Steuerung (SPS) 8 ISO_5V 2 kΩ $\langle \wedge \wedge \rangle$ $1 \, k\Omega$ \$ \$ \$ 1 TRIG Ausgang 20 0ADJ ¥Ф . Gemeinsam Ext. I/O Mode-Schalter Intern isolierter Steuerung (SPS) Strom С PNP 10 Ω Eingang 10 ERR Zenerspannung: 30 V 11 R_HI • 9 ISO COM Gemeinsam ISO_COM 27 Intern isoliert, gemeinsam Externer Strom (max. 30 V) (Isoliert von der Schutzerde des Instruments) Versorgen Sie Stift 8 nicht von außen mit Strom.

PNP-Einstellung

• Verwenden Sie die ISO_COM-Stifte als gemeinsamen Stift für Eingangs- und Ausgangssignale.

• Wenn Sie die Stromversorgung über ein externes Gerät vornehmen, verwenden Sie den externen Stromanschluss, der durch das Batteriesymbol in der obigen Abbildung gekennzeichnet ist.
Elektrische Spezifikationen

		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Eingangssignal	Eingangstyp	Foto-Koppler-isolierter, spannungsfreier Kontakteingang (mit Unterstützung für Stromsenken- und Quellenausgang)		
	Eingang-Ein- Bedingung	Restspannung: 1 V oder weniger Eingang-Ein-Strom: 4 mA/-Kanal (Referenzwert)		
	Eingang-Aus- Bedingung	Unterbrochen (Abschaltstrom: 100 µA/Kanal oder weniger)		
Ausgangssig-	Ausgangstyp	Foto-Koppler-isolierter Open-Drain-Ausgang (Nichtpolar)		
nal	Maximale Lastspannung	30 V DC		
	Maximaler Ausgangsstrom	50 mA/Kanal		
	Restspannung	1 V oder weniger (mit einem Laststrom: von 50 mA) oder 0,5 V oder weniger (mit einem Laststrom von 10 mA)		
Betriebsstrom	Ausgangsspan- nung	Kompatibler Senkausgang: +5,0 V ±0,5 V Kompatibler Quellenausgang: -5,0 V ±0,5 V		
	Maximaler Ausgangsstrom	100 mA		
	Isolierung	Vom Schutzerdungspotential und dem Messstromkreis aus fließend		
	Isolationswert	Netz-zu-Erde-Spannung: 50 V DC, 30 V AC rms, 42,4 V AC Scheitelwert oder weniger		

Beispielverbindungen

Beispiel-Eingangsverbindung



Verbindung mit Schalter



Verbindung mit Relais



Verbindung mit SPS-Ausgang (NPN)

Verbindung mit SPS-Ausgang (PNP)

Beispiel-Ausgangsverbindung



8.4 Konfigurieren der externen Eingangs- und Ausgangseinstellungen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die externen Eingangs- und Ausgangseinstellungen konfigurieren.

Eingangseinstellungen	Auslösequelle: EXT (extern) Siehe "4.1 Starten von Messungen mit Auslösern" (S.87). TRIG-Signal-Eingangsfilter Siehe "Konfigurieren der Einstellungen des TRIG-Signal-Eingangsfilters" (S.147).
Ausgangseinstellung	 Siehe die nachfolgenden Seiten: "5.2 Festlegen der oberen und unteren Grenzwerte der Komparatorfunktion" (S. 100) "5.4 Konfigurieren der Komparatoreinstellungen für den Streckenwiderstandsmonitor" (S. 103) "Konfigurieren der Einstellungen des EOM-Signalausgangstyps" (S. 148) "Auswählen einer ERR-Signalausgangszeit" (S. 149)

Konfigurieren der Einstellungen des TRIG-Signal-Eingangsfilters

Wenn ein Fußschalter oder ein anderes Gerät an den TRIG-Signalstift angeschlossen ist, bietet die Filterfunktion eine effektive Möglichkeit, Rattern zu eliminieren.

[MENU] > [EXT I/O]



Tippen Sie auf [TRIG FILTER].

2 Tippen Sie auf [ON], um die Filterfunktion einzuschalten.

ON, OFF[⊠]

- **3** Tippen Sie auf das Feld [Filter time].
- **4** Geben Sie die Reaktionszeit über die Zifferntastatur ein.

50 ms^{II} bis 500 ms

5 Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].

Messbeginn-Timing bei eingeschaltetem Eingangsfilter



Konfigurieren der Einstellungen des EOM-Signalausgangstyps

Nach Abschluss einer Messung gibt das Instrument das EOM-Signal aus. Wählen Sie zwischen zwei Typen von EOM-Signalausgängen: einem, der bis zum nächsten Auslösereingang anhält, und einem anderen, der eine vordefinierte Impulsbreite hat.



Auswählen einer ERR-Signalausgangszeit

Das ERR-Signal wird ausgegeben, wenn anormale Messbedingungen (z. B. offene Messleitung, mangelhafter Kontakt, Fehlgeschlagen-Auswertung des Streckenwiderstands) auftreten. Zum Ausgeben des ERR-Signals sind zwei Timings verfügbar.

Ausgeben des ERR- Signals synchron mit dem EOM- Signalausgang (SYNC)	Wenn während des Abtastintervalls ein Kontaktprüfungsfehler oder ein Fehler bei der Auswertung des Streckenwiderstandsmonitors erkannt wird, wird dieses Signal synchron mit dem EOM-Signal ausgegeben. Wenn das ERR-Signal eingeschaltet ist, werden alle Ausgänge der Komparatorauswertungsergebnisse für jeden Widerstand und jede Spannung ausgeschaltet. Messfehlerbeispiele:
	• Ein Kontaktprüfungsfehler tritt auf.
	 Der Streckenwiderstandsmonitor erstellt eine Fehlgeschlagen-Auswertung. Der Streckenwiderstand liegt außerhalb des Messbereichs des
	Streckenwiderstandsmonitors (Bereichsüberschreitung).
	Beispiel für Beendigung der Messung:Ein Widerstands- oder Gleichspannungmesswert liegt außerhalb der Messbereiche (Bereichsüberschreitung).
Ausgeben des ERR-	Wenn ein Kontaktprüfungsfehler erkannt wird, wird dieses Signal in Echtzeit
Signals asynchron	ausgegeben.
Signalausgang	Messfehlerbeispiele:
(ASYNC)	• Ein Kontaktprüfungsfehler tritt auf.
	Reieniel für Reendigung der Messung:
	Ein Widerstands- oder Gleichspannungsmesswert liegt außerhalb der
	Messbereiche (Bereichsüberschreitung).

[MENU] > [EXT I/O]



1 Tippen Sie auf [ERR MODE].

Externe Steuerung des Instruments (Externer E/A)

2 Wählen Sie einen Ausgangstyp.

SYNC, ASYNC^ℤ

3 Tippen Sie auf [×] in der oberen rechten Ecke des Bildschirms.

Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

8.5 Testen der Funktion für Externen Eingang/ Ausgang (Externer E/A-Testfunktion)

Sie können manuell zwischen dem Ein- und Aus-Zustand der Ausgangssignale umschalten und den Zustand der Eingangssignale auf dem Bildschirm überwachen.

[MENU] > [EXT I/O]

K MENU > EXT 1/0		
TRIG FILTER	OFF	
EOM MODE	HOLD	
ERR MODE	ASYNC	
EXT 1/0 TEST		

INDEX	EOM	E	RR	RRPA	SS	RRWARN	RRFAIL
RHI	RIN	R	LO	V۲	11	V IN	V LO
PASS1	PASS2	FA	IL1	FAI	L2		
INPUT							
TRIG	OAD.	J	CAI	LIB	CÆ	ALIB2	KLOCK
LOADO	LOAD)1	LO	AD2			

✓ MENU > EXT I/O > EXT I/O TEST X						
OUTPUT						
INDEX	EOM	ERR	RRPASS	RRWARN	RRFAIL	
R HI	RIN	R LO	V HI	V IN	V LO	
PASS1	PASS1 PASS2 FAIL1		FAIL2			
INPUT						
TRIG	OAD.	J CA	LIB CA	ALIB2	KLOCK	
LOADO	LOAD)1 LO	AD2			

1 Tippen Sie auf [EXT I/O TEST].

2 Tippen Sie auf das Signal, das Sie ausgeben möchten.

Das Instrument gibt das entsprechende Signal aus. Verwenden Sie das angeschlossene Gerät, um den Signalausgang zu überprüfen.

3 Geben Sie ein Signal von einem angeschlossenen Gerät ein.

Die in das Instrument eingegebenen Signale aktivieren die entsprechenden blauen Anzeigen.

Steuern des Instruments mit Kommunikation

NORSICHT



9

Trennen Sie das Kommunikationskabel nicht, während das Instrument Daten sendet oder empfängt.

Andernfalls kann das Instrument oder der Computer Schäden erleiden.

Schließen Sie das Instrument und den Computer an die gemeinsame Erdung an.

Das Anschließen eines Kommunikationskabels bei unterschiedlichen Erdungspotentialen kann Schäden oder Fehlfunktionen verursachen.



Schalten Sie das Instrument vor dem Anschließen oder Trennen des Kommunikationskabels aus.

Andernfalls kann es zu Schäden oder Fehlfunktionen des Instruments und des Computers kommen.

Sobald Sie die Kabel angeschlossen haben, ziehen Sie die Schrauben an den Steckverbindern fest.

Andernfalls könnten die Daten nicht ordnungsgemäß übertragen werden.

Q

9.1 Übersicht und Merkmale der Schnittstellen

Sie können das Instrument über die LAN- oder RS-232C-Schnittstelle oder über den USB-Anschluss (COM-Modus) steuern und Daten erfassen.

Dieses Kapitel beschreibt die Vorbereitungen und die Konfiguration der zugehörigen Einstellungen. Weitere Informationen zur Steuerung des Instruments und zur Datenerfassung finden Sie in den Abschnitten, die für Ihre Anwendung oder Ihren Verwendungszweck am besten geeignet sind.



Sie können Sequence Maker von der Website von Hioki herunterladen. <u>https://sequencemaker.hioki.com/</u>

WICHTIG

Sie können unter drei Optionen wählen: die LAN-Schnittstelle, die RS-232C-Schnittstelle und der USB-Anschluss (COM-Modus). Es können nicht mehrere Kommunikationssteuerungsmethoden gleichzeitig verwendet werden.

Sie können das Instrument über die LAN- oder RS-232C-Schnittstelle in Kombination mit USB (MEM-Modus) steuern und Daten abrufen. Der USB-Anschluss (COM-Modus) kann nicht gleichzeitig mit dem USB-Anschluss (MEM-Modus) verwendet werden. Siehe "12.4 Spezifikationen der Schnittstellen" (S.202).

Kommunikationszeit

- Die Anzeigeverarbeitung kann sich je nach Häufigkeit oder Inhalt der Kommunikationsverarbeitung verzögern.
- Berücksichtigen Sie die Datenübertragungszeit bei der Kommunikation mit angeschlossenen externen Geräten.
- 1. Die USB- und LAN-Übertragungszeiten hängen von den angeschlossenen externen Geräten ab.
- 2. Die USB- und LAN-Übertragungszeiten hängen von der Kommunikationsqualität ab.
- 3. Wenn insgesamt 10 Bits, ein Startbit, acht Datenbits, keine Parität und ein Stopbit verwendet werden, und eine Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) auf N (bps) gestellt wird, wird die RS-232C-Übertragungsdauer pro Zeichen T (s/Zeichen) grob wie folgt berechnet: T = 10/N

Übertragungsdauer pro Zeichen T = 10 (Bits) / Baudrate N (bps)

Beispiel: Für die Zeichenkette ABCDE12345

Die beiden Zeichen CR+LF werden als Meldungsendezeichen (Trennzeichen) verwendet, so dass insgesamt 12 Zeichen übertragen werden. Wenn die Baudrate 9600 bps ist, ist die gesamte Übertragungsdauer $T_{\rm T}$ wie folgt:

 $T_{\rm T} = 12 \times T = 12 \times 10/9600 = 12,5$ (ms).

• Siehe Kommunikationsbefehl-Bedienungsanleitung.

Umschalten zwischen dem Fernbedienungsstatus und dem lokalen Status

Während der Kommunikation geht das Instrument in den Fernbedienungsstatus über und zeigt das Symbol **[REMOTE]** auf dem Messbildschirm an, und die Tastenbedienung sowie die Bedienung des Touchscreens sind deaktiviert. Die Bedienung der **TRIGGER**-Taste ist jedoch aktiviert. Durch Antippen von **[LOCAL]** oder Trennen der LAN- oder USB-Kommunikation wird der lokale Status abgebrochen, wodurch Tastenbedienungen und die Touchscreen-Funktion ermöglicht werden.

Wenn während der Anzeige des Einstellungsbildschirms der Fernbedienungsstatus aktiviert wird, zeigt das Instrument automatisch den Messbildschirm an.

9.2 Arbeiten mit der LAN-Schnittstelle

Das Instrument ist standardmäßig mit einer mit Fast Ethernet 100BASE-TX kompatiblen Schnittstelle ausgestattet. Sie können die Instrumente mit Computern oder anderen Geräten steuern, indem Sie mit 10BASE-T oder 100BASE-TX kompatible LAN-Kabel (bis zu 100 m) verwenden, um die Instrumente mit einem Netzwerk zu verbinden.

NORSICHT



Bringen Sie zum Verlegen eines LAN-Kabels im Außenbereich oder über mehr als 30 m einen Überspannungsschutz für LANs oder sonstige geeignete Schutzteile an.

Solche Signalleitungen reagieren empfindlich auf induzierte Beleuchtung, was zu Schäden an den Instrumenten führen kann.

Anschließen mehrerer BT6065/BT6075-Geräte und Computer an ein Netzwerk

Anschließen des BT6065/BT6075 an einen Computer im Verhältnis Eins zu Eins



Außerdem können Sie nach dem Erstellen eines Programms externe Geräte, wie z. B. einen Computer, über TCP an den Port für Kommunikationsbefehle anschließen, um die Instrumente über Kommunikationsbefehle zu steuern. Siehe Kommunikationsbefehl-Bedienungsanleitung für Details.

Verfahren zur Vorbereitung

Stellen Sie die Kommunikationsbedingungen des Instruments ein. (S.154)		
↓		
Verbinden Sie ein LAN-Kabel mit dem Instrument. (S. 157)		

(1) Einstellen der Kommunikationsbedingungen

Überprüfen Sie die Einstellungen, bevor Sie sie konfigurieren.

Die Einstellungen für das Instrument und die externen Geräte variieren je nachdem, ob Sie das Instrument an Ihr bestehendes Netzwerk anschließen oder ein neues Netzwerk erstellen, das die Instrumente und einen einzelnen Computer umfasst.

Verbinden des BT6065/BT6075 mit Ihrem bestehenden Netzwerk

Die folgenden Einstellungen müssen im Voraus durch Ihren Netzwerksystemadministrator zugewiesen werden. Achten Sie darauf, dass sich die Einstellungen für die Instrumente von denen der anderen unterscheiden.

 Adressen-Einstellungen f ür das Instrument 	
IP-Adresse:	_
Subnetzmaske:	_
• Gateway	
Ob ein Gateway verwendet wird:Verwenden/Nich	t verwenden
IP-Adresse (falls verwendet):	_(Falls nicht verwendet, 0.0.0.0.
	zuweisen)
Für Kommunikationsbefehle verwendete Portnumme	r:(Standard: 23)

Erstellen eines neuen Netzwerks, bestehend aus den Instrumenten und einem einzelnen Computer

(Verwenden der Instrumente in einem lokalen Netzwerk ohne Verbindung nach außen) Wenn kein Administrator vorhanden ist oder wenn die Einstellungen frei wählbar sind, wird empfohlen, die folgenden Adressen zuzuweisen:

Beispieleinstellungen			
IP-Adresse			
Computer: 192.168.1.1			
Erstes Instrument: 192.168.1.2			
Zweites Instrument: 192.168.1.3			
Drittes Instrument: Die Adressen sollten der F	Reihe nach zugewiesen werden, zum Beispiel:		
\downarrow \downarrow			
Subnetzmaske25	5.255.255.0		
GatewayAu	us (0.0.0.0)		
Portnummer für Kommunikationsbefehle 23			

Einstellungselemente

IP-Adresse (IP Address)	Die Adresse dient der Erkennung einzelner, an einem Netzwerk angeschlossenen Geräte. Weisen Sie dem Instrument eine eindeutige Adresse zu.
Subnetzmaske (Subnet mask)	Diese Einstellung wird verwendet, um die IP-Adresse in Komponenten aufzuteilen: eine, die das Netzwerk angibt, und eine andere, die das Gerät angibt. Verwenden Sie dieselbe Einstellung der Subnetzmaske wie bei anderen Geräten im selben Netzwerk.
Gateway-IP-Adresse (Default gateway)	 Bei Verbindung des Instruments mit einem Netzwerk Wenn sich der zu verwendende Computer (Gerät des Kommunikationspartners) in einem anderen Netzwerk befindet als das, an das das Instrument angeschlossen ist, legen Sie ein Gerät fest, das als Gateway dienen soll, indem Sie seine IP-Adresse festlegen. Wenn das Instrument an dasselbe Netzwerk wie der Computer angeschlossen ist, sollten Sie im Allgemeinen dieselbe Standard-Gateway- Einstellung wie der Computer verwenden. Beim Anschließen des Instruments an einen einzelnen Computer oder bei Nichtverwendung eines Gateways Stellen Sie die IP-Adresse auf [0.0.0.0].
Portnummer (Port)	Legen Sie die TCP/IP-Portnummer fest, die für Kommunikationsbefehlsverbindungen verwendet werden soll.

[MENU] > [I/F]

I/F X I/F SELECT USB : MEM DATA OUT OFF FORMAT RANGE FIX CMD MONITOR	1	Tippen Sie au	f [IF SELECT].
MENU > I/F > I/F SELECT USB LAN RS-232C COM	2	Tippen Sie au	f [LAN].
✓ MENU > I/F > I/F SELECT ★ USB LAN RS-232C	3	Tippen Sie au	f die Einstellungstaste.
MENU > 1/F > 1/F SEL > LAN IP address Subnet mask Default gateway Port 23 MAC address 00-01-67-21-54-32	4	Tippen Sie au mask], [Defau	f das Feld [IP Address], [Subnet It gateway] oder [Port].
MENU > 1/F > 1/F SEL > LAN X IP Address 192 168 1 1	5	Geben Sie die die Zifferntast	e einzelnen Einstellungen über atur ein.
Subnet mask 255 255 0 Default gateway 0 0 0 0 +/- 192 ▲ ▶ C ☑ ENTER		IP-Adresse	Vier Ziffern, jede im Bereich von 0 bis 255 192.168.1.1 [⊠]
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 .		Subnetzmas- ke	Vier Ziffern, jede im Bereich von 0 bis 255 255.255.255.0 [∞]

- n über

IP-Adresse	Vier Ziffern, jede im Bereich von 0 bis 255 192.168.1.1 [⊠]		
Subnetzmas- ke	Vier Ziffern, jede im Bereich von 0 bis 255 255.255.255.0 [⊠]		
Standard- Gateway	Vier Ziffern, jede im Bereich von 0 bis 255 0.0.0.0 [⊠]		
Portnummer	1 bis 65535 (außer 80) 23 [⊠]		

6 Tippen Sie zum Bestätigen auf [ENTER].

(2) Anschließen eines LAN-Kabels

Lesen Sie vor dem Anschließen eines LAN-Kabels die Vorsichtsmaßnahmen (S. 151) sorgfältig durch.

Schließen Sie ein LAN-Kabel an den LAN-Steckverbinder des Instruments an.



Falls die grüne Anzeige nach dem Anschluss des Instruments an das LAN nicht aufleuchtet, liegt möglicherweise eine Fehlfunktion des Instruments oder der angeschlossenen Geräte vor, oder das LAN-Kabel hat einen Bruch oder einen schlechten Kontakt.

Empfohlenes Kabel

9642 LAN-Kabel (optionale Ausrüstung)

9.3 Arbeiten mit der RS-232C-Schnittstelle

Verfahren zur Vorbereitung

Stellen Sie die Kommunikationsbedingungen des Instruments ein. (S. 158) Konfigurieren Sie die Einstellungen des zu verbindenden externen Geräts. (S. 158) Verbinden Sie ein RS-232C-Kabel. (S. 159)

(1) Einstellen der Kommunikationsbedingungen

```
[MENU] > [I/F]
```

MENU > 1/F I/F SELECT USB : MEM DATA OUT OFF FORMAT RANGE F1X CMD MONITOR	1 Tippen Sie auf [I/F SELECT].
MENU > I/F > I/F SELECT X USB LAN COM MEM	2 Tippen Sie auf [RS-232C].
MENU > I/F > I/F SELECT	3 Wählen Sie eine Baudrate.
USB LAN RS-232C 9600 19200 38400	9600 [⊠] , 19200, 38400

(2) Konfigurieren der Einstellungen für das Gerät, das an das Instrument angeschlossen werden soll (z. B. Computer und programmierbare Steuerung)

MethodeAsynchronBaudrate9600 bps, 19200 bps, 38400 bps (auf Grundlage der Einstellung des
Instruments.)Stoppbit1Datenbits8ParitätsprüfungKeineFlussregelungKeine

Konfigurieren Sie die Einstellungen für das externe Gerät wie folgt:

(3) Anschließen eines RS-232C-Kabels.

Lesen Sie vor dem Anschließen eines RS-232C-Kabels die Vorsichtsmaßnahmen (S. 151) sorgfältig durch. Schließen Sie ein RS-232C-Kabel an den RS-232C-Steckverbinder an. Ziehen Sie nach dem Anschließen des Kabels unbedingt die Befestigungsschrauben fest.



- Wenn Sie das Instrument an ein externes Gerät (digitales Endgerät, DTE) anschließen, verwenden Sie ein Crossover-Kabel, das den Steckerspezifikationen des Instruments und des externen Geräts entspricht.
- Das Instrument ist mit einem E/A-Steckverbinder ausgestattet, der den Normen für Datenendgeräte (DTE) entspricht.
- Dieses Instrument verwendet die Stifte 2, 3 und 5. Alle anderen Stifte werden nicht verwendet.

	Signalname				
Stift- nummer	Gemein- samer Name	EIA	JIS	Signal	Anmerkungen
1	DCD	CF	CD	Datenträgererkennung	Nicht verbunden
2	RxD	BB	RD	Daten empfangen	
3	TxD	BA	SD	Daten übertragen	
4	DTR	CD	ER	Datenanschluss bereit	Auf Einschaltpegel festgelegt (+5 bis +9 V)
5	Erdung	AB	SG	Signalerdung	
6	DSR	CC	DR	Datensatz bereit	Nicht verbunden
7	RTS	CA	RS	Sendeaufforderung	Auf Einschaltpegel festgelegt (+5 bis +9 V)
8	CTS	СВ	CS	Bereit für Senden	Nicht verbunden
9	RI	CE	CI	Ring-Anzeige	Nicht verbunden

Wenn das Instrument mit einem Computer verbunden wird

Verwenden Sie ein Crossover-Kabel mit 9-poligen weiblichen D-Sub-Steckverbindern an beiden Enden.

9-poliger D-Sub-Steckverbinder, weiblich BT6065/BT6075			9-poliger D-Sub-St IBM PC	eckverbinder, weiblich -kompatibel
	Stift-Nr.		Stift-Nr.	
DCD	1		· 1	DCD
RxD	2		2	RxD
TxD	3	$\square + + -$	3	TxD
DTR	4	$\square X \frown$	• 4	DTR
Erdung	5	$\vdash \times$	5	Erdung
DSR	6	\vdash	6	DSR
RTS	7		7	RTS
CTS	8		. 8	CTS
	9		9	

Empfohlenes Kabel: Hioki 9637 RS-232C-Kabel (3 m)

9.4 Arbeiten mit dem USB-Anschluss (COM-Modus)

Verfahren zur Vorbereitung



Bevor Sie das Instrument an einen Computer anschließen, laden Sie einen zu installierenden USB-Treiber herunter.

Wenn das Instrument ohne einen vorab installierten USB-Treiber an einen Computer angeschlossen wird, installiert der Computer möglicherweise automatisch den von Microsoft bereitgestellten USB-Treiber auf dem Instrument. Das Instrument, das mit dem von Microsoft bereitgestellten USB-Treiber versehen ist, kann eine ordnungsgemäße Kommunikation mit dem Computer herstellen.

(1) Einstellen der Kommunikationsbedingungen



Stick ausgibt. (S.173)

(2) Installieren des USB-Treibers (nur mit [USB COM]-Einstellung)

Bevor Sie das Instrument zum ersten Mal an einen Computer anschließen, müssen Sie den entsprechenden USB-Treiber herunterladen und installieren. Wenn der Treiber bereits installiert wurde, schließen Sie das Instrument wie gewohnt an.

Sie können die neueste Ausgabe des USB-Treibers von der Website von Hioki herunterladen. Suchen Sie auf der Software-Download-Seite nach *BT6065*.

Installieren des Treibers

- **1** Melden Sie sich bei Ihrem Computer mit Administrator- oder Supervisor-Rechten an.
- 2 Beenden Sie alle auf Ihrem Computer laufenden Anwendungen.
- **3** Entpacken Sie die heruntergeladene Datei im ZIP-Format und öffnen Sie den Ordner [driver].
- **4** Doppelklicken Sie zum Ausführen auf [DPInst64.exe] oder [DPInst32.exe].

Wenn Sie ein 64-Bit-Windows verwenden, führen Sie [DPInst64.exe] aus. Wenn Sie ein 32-Bit-Windows verwenden, führen Sie [DPInst32.exe] aus.

Befolgen Sie nach dem Ausführen der ausführbaren Datei die Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Treiber zu installieren.

In bestimmten Umgebungen kann es einige Zeit dauern, bis das Dialogfeld angezeigt wird. Bitte haben Sie etwas Geduld und warten Sie auf das Dialogfeld.

Sobald die Installation des Treibers abgeschlossen ist, wird das Instrument automatisch erkannt, wenn es über ein USB-Kabel an den Computer angeschlossen wird.

Um den COM-Anschluss zu bestimmen, an den das Instrument angeschlossen ist, überprüfen Sie den Gerätemanager auf Ihrem Computer.

- Wenn das Dialogfeld [Found New Hardware Wizard] erscheint, werden Sie gefragt: [Can Windows connect to Windows Update to search for software?]. Wählen Sie [No, not this time] und wählen Sie dann [Install the software automatically].
- Wenn Sie ein Instrument einer anderen Seriennummer anschließen, werden Sie gewarnt, dass der Computer ein neues Instrument erkannt hat. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um den Gerätetreiber zu installieren.

Tips	Wenn der von Microsoft bereitgestellte USB-Treiber installiert ist, können Sie die Modellnummer des Instruments im Gerätemanager nicht bestätigen. Wenn der Hioki-USB-Treiber installiert ist, kann die COM-Nummer mit dem Modellnamen abgeglichen werden; es wird daher empfohlen, den entsprechenden Hioki-USB-Treiber zu installieren.		
	Beispiel:		
	Wenn der entsprechende Hioki-USB-Treiber installiert ist		
	V 🗒 Ports (COM & LPT)		
	Precision Battery Tester BT6065 (COM3)		
	💭 USB Serial Port (COM4)		
	USB Serial Port (COM5)		
	Wenn der entsprechende USB-Treiber von Microsoft Installiert ist		
	V 📮 Ports (COM & LPT)		
	USB Serial Device (COM3)		
	USB Serial Port (COM4)		
	USB Serial Port (COM5)		

Deinstallieren des Treibers (Wenn der Fahrer nicht mehr erforderlich ist)

- **1** Öffnen Sie den Gerätemanager.
- 2 Erweitern Sie die Untereinträge von [Ports (COM & LPT)], klicken Sie mit der rechten Maustaste auf [Precision Battery Tester BT6065] und klicken Sie dann im Kontextmenü auf [Uninstall device].



3 Wählen Sie das Kontrollkästchen [Delete the driver software for this device] und klicken Sie dann auf [Uninstall].

Uninstall Device	×	
Precision Battery Tester BT6065 (COM3)		
Warning: You are about to uninstall this device from your system	1.	
Delete the driver software for this device.		
Uninstall Cancel		

(3) Anschließen eines USB-Kabels

Lesen Sie vor dem Anschließen eines USB-Kabels die Vorsichtsmaßnahmen (S. 151) sorgfältig durch.

Schließen Sie das USB-Kabel an den USB-Steckverbinder des Instruments an.



9.5 Konfigurieren der Kommunikationseinstellungen

Anzeigen des Kommunikationsmonitors (Anzeigen von

Kommunikationsbefehlen)

Der Kommunikationsmonitor kann Kommunikationsbefehle und Reaktionen auf Abfragen anzeigen, so dass Sie diese auf dem Bildschirm beobachten können.

[MENU] > [I/F]



Auf dem Kommunikationsmonitor angezeigte Meldungen und ihre Bedeutungen

Falls ein befehlsbasierter Fehler auftritt, können Sie Fehlerinformationen erhalten, indem Sie die :SYSTem:ERRor?-Abfrage senden.

Wenn ein Befehlsfehler auftritt (z. B. ein illegaler Befehl und eine illegale Argumentnummer)	<pre>> :SYST:ERR? < 100,"Command error"</pre>
Wenn ein Parameterfehler auftritt (z. B. ein illegaler Argumentbereich und ein illegales Argumentformat)	<pre>> :SYST:ERR? < 220,"Parameter error"</pre>
Wenn ein Befehlsfehler auftritt (unter bestimmten Messbedingungen nicht möglich)	<pre>> :SYST:ERR? < 200,"Execution error"</pre>

Wenn die Handshake-Reaktion durch Senden des Befehls

:SYSTem:COMMunicate:RESPonse ON aktiviert wird, zeigt die Reaktion die Position an, an der der Fehler aufgetreten ist.

Wenn ein illegales Argument angegeben wird (<i>300</i> ist außerhalb des Bereichs)	<pre>> :RES:RANG 300 < PARAM ERR</pre>
Wenn ein Befehl einen Rechtschreibfehler enthält (<i>RANG</i> wird falsch als <i>RENG</i> geschrieben)	> :RES:RENG 30 < CMD ERR

• Wenn ein RS-232C-Schnittstellenfehler auftritt, können Sie Informationen erhalten, indem Sie die :SYSTem:ERRor?-Abfrage senden.

Wenn ein Überlauffehler aufgetreten ist (empfangene Daten verloren)	<pre>> :SYST:ERR? < 363,"Rs232c Overrun error"</pre>
Wenn ein Bruchsignal empfangen wird	<pre>> :SYST:ERR? < 360,"Communication error"</pre>
Wenn ein Paritätsfehler auftritt	<pre>> :SYST:ERR? < 361,"Rs232c Parity error"</pre>
Wenn ein Rahmungsfehler auftritt	<pre>> :SYST:ERR? < 362,"Rs232c Framing error"</pre>

 Wenn kontinuierlich Befehle gesendet werden, kann es vorkommen, dass die Monitoranzeige aufgrund einer Verzögerung bei der Aktualisierung nicht nachkommt.
 Wenn bei Verwendung der RS-232C-Schnittstelle nur hexadezimale Zeichen angezeigt werden oder eine der oben genannten Meldungen erscheint, überprüfen Sie die Kommunikationsbedingungen oder verringern Sie die Kommunikationsgeschwindigkeit und versuchen Sie es dann erneut.

Auswählen eines Messwertformats

Sie haben die Option, das Format der Reaktionen auf Messwertabfragen (wie z. B. :FETCh? und :READ?) einzustellen.

Das Messwertformat wird auch für die Messwert-Chargenübertragung (Speicher) und die Messwertausgabe verwendet.

[MENU] > [COMM]

MENU > 1/F		
I/F SELECT	USB : MEM	- 1
DATA OUT	OFF	
FORMAT	RANGE FIX	
CMD MONITOR		

< [MENU > I/F > FO	DRMAT]×
	RANGE FIX	FLOAT]

Tippen Sie auf [FORMAT].

2 Wählen Sie ein Messwertformat aus.

RANGE FIX [™]	Legt den Exponententeil auf der Grundlage des Messbereichs fest.
FLOAT	Verwendet die Fließkommadarstellung.

Einschalten des Befehlskompatiblitätsmodus

Der Befehlskompatiblitätsmodus kann nur durch Senden eines Kommunikationsbefehls aktiviert werden.

. . .

Befehle des BT3562A Akkutestgeräts können so verwendet werden, wie sie sind (aufwärtskompatibel).

1 Wählen Sie eine zu verwendende Schnittstelle aus.

Siehe "9.2 Arbeiten mit der LAN-Schnittstelle" (S. 153). Siehe "9.3 Arbeiten mit der RS-232C-Schnittstelle" (S. 158). Siehe "9.4 Arbeiten mit dem USB-Anschluss (COM-Modus)" (S. 160).

2 Senden Sie den Befehl zum Einschalten des Befehlskompatibilitätsmodus.

:SYSTem:COMMunicate:BT3562A ON

Das Format der Reaktionen auf Abfragen und das Messwertformat sind die gleichen wie die von BT3562A.

10 Ausgeben von Messwerten (per LAN, RS-232C und USB)

Wenn die Messwert-Ausgangseinstellung aktiviert ist,werden Messwerte automatisch an die ausgewählte Kommunikationsschnittstelle ausgegeben. Sie können diese Funktion nutzen, um Messwerte automatisch an eine SPS oder einen Computer auszugeben. Sie können auch den Ausgangstyp auswählen.

10.1 Auswählen einer Schnittstelle

[MENU] > [I/F]





1 Tippen Sie auf [I/F SELECT].

2 Wählen Sie eine zu verwendende Schnittstelle aus.

USB COM, LAN^I, RS-232C

Wählen Sie [COM], um [USB] zu verwenden.

Einstellung	Überblick
LAN	Verbinden Sie das Instrument über ein LAN-Kabel mit Ihrem Computer oder Ihrer SPS. Die Daten können mit einem Terminalemulator oder einem vom Benutzer erstellten Programm abgerufen werden.
RS-232C	Schließen Sie das Instrument mit einem RS-232C-Kabel an den COM-Port Ihres Computers oder Ihrer SPS an. Die Daten können mit einem Terminalemulator oder einem vom Benutzer erstellten Programm abgerufen werden.
USB COM	Schließen Sie das Instrument mit einem USB-Kabel an Ihren Computer an. Die Daten können mit einem Terminalemulator oder einem vom Benutzer erstellten Programm abgerufen werden.

10.2 Ausgabe von Daten

1 Wählen Sie eine zu verwendende Schnittstelle aus.

■ LAN	Siehe "9.2 Arbeiten mit der LAN-Schnittstelle" (S. 153).
■ RS-232C	Siehe "9.3 Arbeiten mit der RS-232C-Schnittstelle" (S. 158).
■ USB COM	Siehe "9.4 Arbeiten mit dem USB-Anschluss (COM- Modus)" (S. 160).
 Externer E/A (beim Eingeben des TRIG- Signals) 	Siehe "8 Externe Steuerung des Instruments (Externer E/A)" (S.127).

- 2 Stellen Sie die Messwert-Ausgangseinstellung ([DATA OUT]) auf [ON]. (S. 169)
- **3** Versetzen Sie das angeschlossene Gerät in den Empfangsbereitschaftszustand.

Wenn das Instrument mit Ihrem Computer verbunden ist, starten Sie die Anwendung und versetzen Sie den Computer in den Empfangsbereitschaftszustand.

4 Drücken Sie die TRIGGER-Taste, schalten Sie das TRIG-Signal des externen E/A ein oder senden Sie den *TRG-Befehl.

Ein Eingangsauslöser startet eine Messung, und die Messwerte werden ausgegeben, sobald die Messung abgeschlossen ist.

Wenn die Auslösequelle dieses Instruments auf extern eingestellt ist, wird eine einzelne Messung durchgeführt und die Messwerte werden ausgegeben.

Wenn die Auslösequelle dieses Instruments auf intern eingestellt ist, gibt das Instrument eine Reihe von Messwerten aus, die zuerst nach dem Auslösereingang erhalten wurden.

10.3 Konfigurieren der Messwert-Ausgabeeinstellungen

[MENU] > [I/F]				
MENU > 1/F I/F SELECT USB : MEM DATA OUT OFF FORMAT RANGE F1X CMD MONITOR	1	Tippen Si	e auf [DATA OUT].	
K	2	Tippen Si	e auf [ON].	
ON OFF		ON, OFF [⊠]		
Output item Ω,V Ω,V,TEMP		Die automa	atische Ausgabe wird eingeschaltet.	
Ω, V, RR Ω, V, TEMP, RR				
KIND > I/F > DATA OUT X 3 Wählen Sie einen Messwerttyp.				
ON OFF		Ω	Widerstandsmesswerte	
Output item		V	Spannungsmesswerte	
Ω, V Ω, V, ΤΕΜΡ		ТЕМР	Temperaturmesswerte	
Ω, V, RR Ω, V, TEMP, RR		RR	Streckenwiderstandsmesswerte	

Zum Erfassen von Messwerten mit der **: READ?-**Abfrage stellen Sie die Messwertausgabe auf Aus. Andernfalls kann es dazu kommen, dass Messwertdaten doppelt gesendet werden.

10.4 Übertragen von Messwerten in Chargen (Speicher)

Die Funktion zum Übertragen von Messwerten in Chargen kann nur durch Senden eines Kommunikationsbefehls aktiviert werden.

Wenn die Messwert-Chargenübertragung über den Kommunikationsbefehl aktiviert wird, speichert das Instrument die Messwerte in seinem internen Speicher, bis ein externer Auslösereingang empfangen wird. Die gespeicherten Inhalte bestehen aus der Speichernummer und den Messwerten für Widerstand und Gleichspannung. (bis zu 528 Datensätze)

Die gespeicherten Daten können später durch einen Kommunikationsbefehl auf einmal gelesen werden.

Wenn mehrere Objekte (Batterien) nacheinander gemessen werden, indem mit dem Switch Mainframe zwischen ihnen umgeschaltet wird, erhöht das Senden von Messwerten für jeden Kanal an ein Gerät wie einen Sequenzer und einen Computer nach jeder Messung die Umschaltzeit. Die Zeit des Prüfungszyklus kann verkürzt werden, indem die Daten im internen Speicher gespeichert werden und die gespeicherten Daten in der freien Zeit nach der Messung aller Kanäle übertragen werden.

1 Wählen Sie eine zu verwendende Schnittstelle aus.

Siehe "9.2 Arbeiten mit der LAN-Schnittstelle" (S. 153), "9.3 Arbeiten mit der RS-232C-Schnittstelle" (S. 158) und "9.4 Arbeiten mit dem USB-Anschluss (COM-Modus)" (S. 160).

2 Senden Sie den Befehl zum Einschalten der Funktion zum Speichern von Daten im internen Speicher.

:MEMory:STATe ON

3 Speichern Sie die Messdaten im internen Speicher.

Drücken Sie die **TRIGGER**-Taste, schalten Sie das TRIG-Signal des externen E/A ein oder senden Sie den ***TRG**-Befehl. Die Messwerte werden im internen Speicher gespeichert.

Wenn die Auslösequelle auf extern eingestellt ist, wird eine ausgelöste Messung einmal durchgeführt und die Messwerte werden gespeichert, nachdem die Messung abgeschlossen ist. Wenn die Auslösequelle auf intern eingestellt ist und der Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus deaktiviert ist, wird eine ausgelöste Messung einmal durchgeführt und die Messwerte werden gespeichert, nachdem die Messung abgeschlossen ist. Wenn der Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus aktiviert ist, wird der Satz der Messwerte gespeichert, der zuerst nach dem Auslösereingang erhalten wurde.

Geben Sie so oft wie nötig Auslöser ein.

4 Senden Sie den Befehl zum Lesen der gespeicherten Daten.

:MEMory:DATA?

Die gespeicherten Messwerte werden als Antwort zurückgegeben.

5 Um die im Instrument gespeicherten Messwerte zu löschen, senden Sie den folgenden Befehl.

:MEMory:CLEar

Bei jedem Auslösereingang werden die Messwerte zusätzlich gespeichert, bis dieser Befehl gesendet wird.

```
Beispielreaktion (:SYSTem:COMMunicate:FORMat FLOAT)
```

```
:MEM:DATA?

1,+9.15600E-04,+6.0000000E-06

2,+9.15600E-04,+7.0000000E-06

3,+9.15500E04,+3.0000000E-06

4,+9.15600E-04,+1.0000000E-06

5,+9.15600E-04,+1.0000000E-05

END
```

Die END-Zeichenkette wird zur letzten zu sendenden Zeile hinzugefügt.

Um den gespeicherten Messwertsatz einzeln zu empfangen, spenden Sie den :MEMory:DATA? STEP-Befehl.

Das Instrument überträgt einen gespeicherten Messwertsatz und geht in den Bereitschaftsmodus über.

Wenn der **N**-Befehl von einem externen Gerät wie Ihrem Computer aus gesendet wird, sendet das Instrument den anschließend gespeicherten Messwertsatz.

Wiederholen Sie das Senden des **N**-Befehls und das Empfangen eines Messwertsatzes bis zum letzten Satz.

Nach dem Senden aller gespeicherten Messwertsätze schließt das Instrument mit der Übertragung der END-Zeichenkette ab.

Beispielreaktion (:SYSTem:COMMunicate:FORMat FLOAT)

```
:MEM:DATA? STEP
1,+9.15600E-04,+6.0000000E-06
N
                          (Von Computer gesendet)
2,+9.15600E-04,+7.0000000E-06
N
                          (Von Computer gesendet)
3,+9.15500E-04,+3.0000000E-06
N
                          (Von Computer gesendet)
4,+9.15600E-04,+1.0000000E-06
N
                          (Von Computer gesendet)
5,+9.15600E-04,+1.0000000E-05
N
                          (Von Computer gesendet)
ENDE
```

- Es lassen sich bis zu 528 Datensätze speichern. Bitte beachten Sie, dass, sollten Sie versuchen, weitere Daten zu speichern (durch die Eingabe von Auslösern), diese nicht gespeichert werden.
- Für Details zu Kommunikationsmethoden und Befehlsübertragung/-empfang siehe LAN (S.153), RS-232C (S.158), USB (S.160) und Kommunikationsbefehl-Bedienungsanleitung.

WICHTIG

Die folgenden Bedienungen führen dazu, dass die gespeicherten Messwerte gemeinsam gelöscht werden:

- Aktivieren der Funktion zum Übertragen von Messwerten in Chargen durch Umschalten von Aus auf Ein.
- Senden des :MEMory:CLEar-Befehls
- Durchführen des normalen Zurücksetzens oder des Zurücksetzen des Systems über den Menübildschirm
- Senden des ***RST**-Befehls
- Senden des : SYSTem: RESet- oder : SYSTem: PRESet-Befehls
- · Ein- und Ausschalten des Instruments

Übertragen von Messwerten in Chargen (Speicher)

11 Speichern von Screenshots

Sie können Bilder im Bitmat-Format (Erweiterung: .bmp) erstellen, indem Sie die Anzeige auf dem Bildschirm kopieren und auf einem USB-Stick speichern.

USB-Spezifikationen (MEM-Modus)

Siehe "USB (MEM-Modus)" (S.202).

11.1 Speichern von Screenshots (Auf einem USB-Stick)

Der USB-Stick kann gleichzeitig mit der LAN- oder der RS-232C-Schnittstelle verwendet werden. USB (MEM-Modus) kann nicht gleichzeitig mit dem USB-Anschluss (COM-Modus) verwendet werden.



Setzen Sie einen USB-Stick nicht gewaltsam verkehrt herum ein.

- Andernfalls kann das Instrument Schäden erleiden.
- Entfernen Sie vor dem Umgang mit dem Z4006 USB-Stick die statische Elektrizität von Ihrem Körper.
- Schalten Sie zuerst das Instrument ein und setzen Sie dann den Z4006 USB-Stick ein.



Andernfalls könnte der Z4006 USB-Stick beschädigt oder eine Fehlfunktion des Instruments verursacht werden. Außerdem könnte es vorkommen, dass sich das Instrument nicht einschalten lässt.

Wenn Sie einen Computer zum Formatieren des Z4006 USB-Sticks verwenden, wählen Sie das FAT32-Dateisystem.

Das NTFS-formatierte Z4006 kann nicht richtig funktionieren.

Einsetzen des USB-Sticks



Schließen Sie einen USB-Stick an den USB-Anschluss an der Vorderseite an.

- Verwenden Sie nur mit der Massenspeicherklasse kompatible USB-Sticks.
- Das Instrument unterstützt nicht alle handelsüblichen USB-Sticks.
- Falls das Instrument immer noch keinen USB-Stick erkennt, versuchen Sie es mit einem anderen.

Entfernen des USB-Sticks



Vergewissern Sie sich, dass das Instrument nicht auf den USB-Stick zugreift (um Daten auszugeben oder zu laden) und ziehen Sie es dann aus dem Anschluss.

So werden Screenshots gespeichert

Wenn ein USB-Stick verwendet wird, können der USB-Anschluss (COM-Modus) und der USB-Anschluss auf der Rückseite nicht verwendet werden.

[MENU] > [I/F]







Tippen Sie auf [I/F SELECT].

2 Wählen Sie eine andere Schnittstelle als [USB MEM].

Falls **[USB COM]** ausgewählt ist, können auf dem USB-Stick keine Screenshots gespeichert werden.

3 Tippen Sie auf [×] in der oberen rechten Ecke des Bildschirms.

Der Bildschirm kehrt zum Messbildschirm zurück.

Das **[MEM]**-Symbol erscheint in der Ecke rechts oben auf dem Bildschirm.

- Schließen Sie einen USB-Stick an den USB-Anschluss an der Vorderseite an.
 Das gedimmte [MEM]-Symbol wird blau.
- 5 Halten Sie die DISPLAY-Taste für 2 s gedrückt.

Der Screenshot wird auf dem USB-Stick gespeichert.

Prüfen der gespeicherten Screenshots

Sie können die auf dem USB-Stick gespeicherten Screenshots nur mit dem Computer prüfen, nicht mit dem Instrument.

Wenn ein Screenshot zum ersten Mal auf dem USB-Stick gespeichert wird, wird automatisch der Ordner [HIOKI_BT] erstellt.

Screenshots werden in der folgenden Ordner-/Dateistruktur gespeichert:

[HIOKI_BT] > [SCRN_XXX.BMP]

XXX: Fortlaufende Nummer zwischen 000 und 199 Erweiterung: .BMP

Wenn Sie den Ordner [HIOKI_BT] löschen, wird beim nächsten Speichern eines Screenshots automatisch ein anderer Ordner erstellt.

Speichern von Screenshots (Auf einem USB-Stick)

12 Spezifikationen

12.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebsumgebung	Verwendung in Innenräumen, Verschmutzungsgrad 2, Höhe bis zu 2000 m ü. NN		
Betriebstemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich	0°C bis 40°C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)		
Lagertemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich	-10°C bis 50°C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)		
Normen	Sicherheit EMC	EN 61010 EN 61326 Klasse A	
Stromversorgung	Gewerbliche Stromversorgung		
	Geregelte Versorgungsspannung		100 V bis 240 V AC (bei Annahme einer Spannungsschwankung von ±10%)
	Nennfrequen Stromversor	nz der gung	50 Hz, 60 Hz
	Voraussichtliche transiente Überspannung		2500 V
	Maximale Ne	ennleistung	40 VA (BT6065, BT6075)
	Gewöhnliche (Referenzwe	er Stromverbrauch ert)	14 W (BT6065, BT6075) Messbedingungen: Eine Nennspannung von 220 V, eine Stromfrequenz 50 Hz, 3 mΩ-Bereich wird verwendet (ein Messstrom von 300 mA)
Betriebsdauer der Ersatzbatterie	Ca. 10 Jahre (Referenzwert von 23°C) Das Datum und die Uhrzeit können gespeichert werden.		
Schnittstelle	LAN RS-232C USB (COM-Modus) USB (MEM-Modus, der Z4006 USB-Stick wird verwendet) Externer E/A		
	USB (MEM-I Externer E/A	Modus, der Z4006 USI	B-Stick wird verwendet)
Anzeige	USB (MEM-f Externer E/A 4,3″-Farb-TF	Modus, der Z4006 USI T-LCD (IPS-Typ) mit e	B-Stick wird verwendet) einem resistiven Membran-Touchscreen
Anzeige Abschirmungsan- schluss	USB (MEM-I Externer E/A 4,3″-Farb-TF Mit dem Geh	Modus, der Z4006 USI T-LCD (IPS-Typ) mit e näusepotential (Verbur	B-Stick wird verwendet) einem resistiven Membran-Touchscreen iden mit dem geerdeten Netzeingangsanschluss)
Anzeige Abschirmungsan- schluss Abmessungen	USB (MEM-I Externer E/A 4,3"-Farb-TF Mit dem Geh Ca. 215B × 8	Modus, der Z4006 USI T-LCD (IPS-Typ) mit e näusepotential (Verbur 88H × 313T mm	B-Stick wird verwendet) einem resistiven Membran-Touchscreen iden mit dem geerdeten Netzeingangsanschluss)
Anzeige Abschirmungsan- schluss Abmessungen Gewicht	USB (MEM-I Externer E/A 4,3"-Farb-TF Mit dem Geh Ca. 215B × 8 Ca. 3,1 kg	Modus, der Z4006 USI T-LCD (IPS-Typ) mit e näusepotential (Verbur 88H × 313T mm	B-Stick wird verwendet) einem resistiven Membran-Touchscreen iden mit dem geerdeten Netzeingangsanschluss)
Anzeige Abschirmungsan- schluss Abmessungen Gewicht Produktgarantiezeit- raum	USB (MEM-I Externer E/A 4,3"-Farb-TF Mit dem Geh Ca. 215B × 8 Ca. 3,1 kg 3 Jahre	Modus, der Z4006 USI T-LCD (IPS-Typ) mit e näusepotential (Verbun 88H × 313T mm	B-Stick wird verwendet) einem resistiven Membran-Touchscreen iden mit dem geerdeten Netzeingangsanschluss)
Anzeige Abschirmungsan- schluss Abmessungen Gewicht Produktgarantiezeit- raum Sicherung	USB (MEM-I Externer E/A 4,3"-Farb-TF Mit dem Geh Ca. 215B × 8 Ca. 3,1 kg 3 Jahre 250V/1A, flin vom Benutze	Modus, der Z4006 USI T-LCD (IPS-Typ) mit e näusepotential (Verbun 88H × 313T mm ike Sicherung, eingebe er austauschbar)	B-Stick wird verwendet) einem resistiven Membran-Touchscreen oden mit dem geerdeten Netzeingangsanschluss)
Anzeige Abschirmungsan- schluss Abmessungen Gewicht Produktgarantiezeit- raum Sicherung Enthaltene Zubehörteile	USB (MEM-I Externer E/A 4,3"-Farb-TF Mit dem Geh Ca. 215B × 8 Ca. 3,1 kg 3 Jahre 250V/1A, flin vom Benutze Siehe S.8.	Modus, der Z4006 USI T-LCD (IPS-Typ) mit e näusepotential (Verbur 88H × 313T mm ike Sicherung, eingebe er austauschbar)	B-Stick wird verwendet) einem resistiven Membran-Touchscreen oden mit dem geerdeten Netzeingangsanschluss) ettet in Source Hi- und Sense Hi-Anschlüsse (nicht
Anzeige Abschirmungsan- schluss Abmessungen Gewicht Produktgarantiezeit- raum Sicherung Enthaltene Zubehörteile Optionale Ausrüstung	USB (MEM-I Externer E/A 4,3"-Farb-TF Mit dem Geh Ca. 215B × 8 Ca. 3,1 kg 3 Jahre 250V/1A, flin vom Benutze Siehe S.8. Siehe S.9.	Modus, der Z4006 US T-LCD (IPS-Typ) mit e näusepotential (Verbur 88H × 313T mm ske Sicherung, eingebe er austauschbar)	B-Stick wird verwendet) einem resistiven Membran-Touchscreen iden mit dem geerdeten Netzeingangsanschluss) ettet in Source Hi- und Sense Hi-Anschlüsse (nicht

12.2 Eingangs-, Ausgangs- und Messungsspezifikationen

Grundlegende Spezifikationen

☑: Standardeinstellung

Messelemente	 Widerstand (unter Annahme des internen Widerstands der Batterien) Gleichspannung (unter Annahme einer Leerlaufspannung der Batterien) Temperatur (unter Annahme der Umgebungstemperatur) Streckenwiderstand (Annahme des Widerstands einer Messleitung) Streckenwiderstand = Leitungswiderstand + Kontaktwiderstand Der Widerstand der folgenden vier Pfade wird als Streckenwiderstand definiert. In diesen Widerstandswerten ist der interne Widerstand eines Messobjekts (Batterie) nicht enthalten. R_{Source Hi}: Streckenwiderstand zwischen Source Hi und einem Messobjekt (Batterie) R_{Sense Hi}: Streckenwiderstand zwischen Sense Hi und einem Messobjekt (Batterie) R_{Sense Hi}: Streckenwiderstand zwischen Sense Hi und einem Messobjekt (Batterie) R_{Sense Li}: Streckenwiderstand zwischen Sense Lo und einem Messobjekt (Batterie) 			
Messbarer Bereich	• Widerstand: 0 Ω bis 51 Ω			
	Bereichskonfiguration:	5 Bereiche		
		3 m Ω , 30 m Ω , 300 m Ω , 3 Ω und 30 Ω		
	Einstellung des Hochauflösungsmodus:	⊠Ein, Aus Gültig für alle Bereiche		
	Anzeigbarer Zählerbereich:	Wenn der Modus für hohe Auflösung ausgeschaltet ist -1000 bis 51000		
		Wenn der Modus für hohe Auflösung eingeschaltet ist -10000 bis 510000		
	Bildschirm-Zähler für die Eingabe eines Bereichswerts:			
		Wenn der Modus für hohe Auflösung ausgeschaltet ist 30000 Wenn der Modus für hohe Auflösung eingeschaltet ist 300000		
	• Gleichspannung: 0 V bis ±120 V			
	Bereichskonfiguration: 2 I	Bereiche		
	10	V und 100 V		
	Anzeigbarer Zählerbereich:			
	10 V-Bereich und 100 V-Bereich			
	-1 -1	−1200000 bis 1200000 (BT6065) −12000000 bis 12000000 (BT6075)		
	Bildschirm-Zähler für die Eingabe eines Bereichswerts:			
	10 10	00000 (BT6065) 000000 (BT6075)		

Messbarer Bereich (Fortsetzung)	• Temperatur: -10°C bis 60°C (Celsius-Skala) 14°F bis 140°F (Fahrenheit-Skala)				
(Bereichskonfiguration	n: 1 Bereich	1 Bereich		
	Anzeigbarer Zählerbereich:	-100 bis 600 140 bis 1400	(Celsius-Skala) (Fahrenheit-Skala)		
	Formel für Umwandlu	ung von Celsius zu F	ahrenheit: <i>T</i> _F (°F) = (9/5) [;]	× <i>T</i> _c (°C) + 32	
	• Streckenwiderstand: 0 Ω bis 500 Ω				
	Bereichskonfigurati- on: Der Bereich wird automatisch durch Auswahl eines Widerstandsbereichs festgelegt. (Siehe den Abschnitt <i>Genauigkeitsspezifikationen</i>)				
	Anzeigebereich:	-1,0 Ω bis 10,0 Ω	(3 m Ω -Widerstandsbere Messstrom von 300 mA	eich mit einem)	
		-1,0 Ω bis 50,0 Ω	(3 m Ω -Widerstandsberg einem Messstrom von 1 30 m Ω -Widerstandsberg 300 m Ω -Widerstandsberg 3 Ω -Widerstandsbereich	eich mit 00 mA, eich, ereich und n)	
		-10 Ω bis 500 Ω	(30 Ω-Widerstandsbere (Ein Widerstand von 51 jedoch nicht exakt garar	ich) Ω bis 500 Ω wird ntiert)	
Bildschirm-Anzeigewert für die Eingabe eines Bereichswerts:			ines Bereichswerts:		
		10,0 Ω	(3 m Ω -Widerstandsbere Messstrom von 300 mA	eich mit einem)	
		50 Ω	(30 Ω -Widerstandsbere	ich)	
Messmethoden	Widerstand: Vierpolig Temperatur: Der Z20	je Wechselstrommet 05 Temperatursenso	hode r wird verwendet.		
Messanschlüsse	 Widerstand: Bananenstecker (Vorderseite) Messstrom fließt von Source Hi nach Source Lo. Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo wird erkannt. Gleichspannung: Bananenstecker (Vorderseite) Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo wird erkannt. Abschirmungsanschluss: M4-Schraube (Vorderseite) Die folgenden Abschirmungskabel einer selbst angefertigten Messleitungsanordnung können angeschlossen werden (empfohlener Anschluss): Abschirmungskabel von Sense Hi und Sense Lo Abschirmungskabel von Source Hi und Source Lo Temperatur: Für den Z2005 Temperatursensor (Temp. Sensor-Anschluss auf der Rückseite) Vierpoliger Kopfhöreranschluss (3.5 mm Durchmesser) 				
Anzahl an Kanälen	Jeweils 1 Kanal für Widerstand, Gleichspannung und Temperatur				
Messfunktion	 ØΩ V: Widerstand und Gleichspannung werden gleichzeitig gemessen. Ω: Nur der Widerstand wird gemessen. V: Nur die Gleichspannung wird gemessen. (Streckenwiderstandsmonitor abgebrochen) Die Temperatur wird immer gemessen (wenn der Z2005 Temperatursensor angeschlossen ist). 				
3 mΩ-Bereich Messstromeinstellung	100 mA, ⊠300 mA				
Gleichspannungs-Ein- gangswiderstand (bei 10 V-Bereichsein-	Zwischen der Verbindung von Source Hi mit Sense Hi und der von Source Lo mit Sense Lo • Einstellung: ⊠10 MΩ, HIGH Z				
stellung)	Messfunktion	⊠10 MΩ	HIGH Z		
	ΩV, Ω	10 MΩ ±10%	1 GO oder mehr		
	,			_	
	V	10 MΩ ±10%	$10 \text{ G}\Omega$ oder mehr	-	

Unterbrochene Anschlussspannung	Zwischen Source Hi und Source Lo: Max. ±15 V (unter normalen Betriebsbedingungen, für alle Widerstandsbereiche) Zwischen Sense Hi und Sense Lo: Max. ±2 V (unter normalen Betriebsbedingungen)						
Maximale Eingangsspannung	Zwischen der Verbindung von Source Hi mit Sense Hi und der von Source Lo mit Sense Lo ±120 V Gleichspannung (Wechselspannung kann nicht eingegeben werden)						
	Schutz vor unsacl	ngemäßen Verbindungen					
	Zwischen	Source Hi und Sense Hi	±120 V DC (Wechselspannung kann nicht eingegeben werden)				
	Zwischen Source Lo und Sense Lo		±120 V DC (Wechselspannung kann nicht eingegeben werden)				
Maximale Anschluss-zu- Masse-Nennspannung	±120 V DC Ohne Angabe der Voraussichtliche t	Messkategorie ransiente Überspannung: 3	380 V				
Messungszeit	Messelemente: W	/iderstand, Gleichspannung	g und Streckenwiderstand				
	Auslösequelle	Auslöserempfangs- Fortsetzungsmodus	Messungszeit				
	Intern	Ein	Messzyklus				
	Intern	Aus					
	Extern	Ein	EOM-Signalaktivierung				
	Extern	Aus					
	Die Messzeit ist durch den folgenden Ausdruck definiert (der Ausdruck gilt für sow intern als auch extern ausgelöste Messungen). T1 + T2 + T3 + T4 + T5 ±2 ms						
	 T1: Verzögerungszeit T2: Abtastzeit T3: Zusätzliche Zeit für den Widerstandsmessungs-MIR-Modus (nur bei Einstellung Ein) T4: Ausführungszeit der Gleichspannungs-Selbstkalibrierung (nur bei der automatischen Einstellung) T5: Betriebszeit Bildschirmanzeige: [RUN] während der Messung 						
	Messelement: Temperatur Ca. 2,2 s						
Verzögerungszeit	Zeit von der Auslösererkennung bis Abtaststart Vordefinierte Zeit unter Verwendung der Auslöserverzögerungsfunktion Eine interne Verzögerungszeit von 5 ms oder weniger tritt auf, bis der interne Schaltkreis vom Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsbetrieb auf den Messbetrieb umschaltet. Wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind, tritt eine interne Verzögerung von 10 ms oder weniger auf: Auslösequelle: Intern Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus: Aus Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang: Automatisch						
Abtastzeit	Geschwindigkeitseinstellungen: 6 Stufen						
---	---	---	--	---------------------------------	--------------------------------	-------------	------------
	Fas Abtastdauer: 	t1, Fast2, I	Medium1, I	/ledium2, ⊠S	Slow1, Slow2		
	Messfunkti- on	Fast1	Fast2	Medium1 (Med1)	Medium2 (Med2)	Slow1	Slow2
	ΩV (50 Hz) (60 Hz)	4 ms	10 ms	20 ms 17 ms	40 ms 33 ms	100 ms	200 ms
	Ω (50 Hz) (60 Hz)	4 ms	10 ms	20 ms 17 ms	40 ms 33 ms	100 ms	200 ms
	V (50 Hz) (60 Hz)	4 ms	10 ms	20 ms 17 ms	40 ms 33 ms	100 ms	200 ms
	Die Messung d Die Leitungsfre Temperatur: Au	es Strecke quenzeins f ca. 2 s fe	nwiderstan tellung wirc stgelegt	ds dauert die I durch in Kla	e gleiche Zeit. mmern stehe	nde Werte a	angegeben.
Zusätzliche Zeit für den Widerstandsmessungs- MIR-Modus	Stabilisierungszeit, die während des Abtastens im Widerstandsmessung-MIR-Modus eingefügt wird Bei Einstellung des Widerstandsmessungs-MIR-Modus auf: 6 ms bis 12 ms						
Gleichspannungs-Selbs tkalibrierungsausführun gszeit	Bei der automatischen Einstellung: 30 ms (50 Hz), 27 ms (60 Hz) Bei der manuellen Einstellung: Ca. 10 s (50 Hz, 60 Hz) Die Messwertverarbeitung wird während einer Selbstkalibrierung angehalten.						
Berechnungszeit	Ca. 0,5 ms						
Reaktionszeit	Messelemente: Widerstand, Gleichspannung und Streckenwiderstand Die analoge Reaktionszeit bezieht sich auf die Zeit, die die elektrischen Signale der internen Messschaltung benötigen, um sich innerhalb der spezifizierten Messgenauigkeit zu stabilisieren, nachdem der Benutzer die Messleitung vom abgezogenen zum angeschlossenen Zustand an ein Messobjekt (Batterie) überführt hat. Die Reaktionszeit ist je nach dem Messobjekt (Batterie) unterschiedlich. Funktionen ΩV , Ω und V Ca. 8 ms bei Messung einer 4 V-Batterie mit einem reinen Widerstand						

Genauigkeitsspezifikationen

Genauigkeitsgarantie- bedingungen	Genauigkeitsgarantiezeit-	1 Jahr				
beamgangen		aitabanaiah fi'n Canaviakaitananantia				
	remperatur- und Luttieuchtigk	$23^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$, 80° RH oder weniger				
	Aufwärmzeit	60 min oder mehr				
	Widerstands- Selbstkalibrierung	Führen Sie einen Vorgang immer nach dem Aufwärmen durch.				
	Gleichspannungs- Selbstkalibrierungsvorgang	Führen Sie einen Vorgang immer nach dem Aufwärmen durch.				
	Bedingungen für die Widerstan Selbstkalibrierung	nds-Selbstkalibrierung und die Gleichspannungs-				
	• Zulässige Temperaturänderu	ng nach einem Kalibrierungsvorgang				
	Widerstand	Innerhalb von ±2°C Wiederholen Sie den Vorgang, wenn sich die Temperatur um mehr als ±2°C ändert.				
	Gleichspannung	Innerhalb von ±0,1°C Wiederholen Sie den Vorgang, wenn sich die Temperatur um mehr als ±0,1°C ändert.				
	• Wiederholen Sie den Vorgang beim Dauerbetrieb innerhalb eines 10-Tage-Intervalls.					
	 Wenn Sie einen Kalibrierung mit Genauigkeitsgarantie dur (Temperaturkoeffizient). 	svorgang außerhalb des Temperaturbereichs chführen, fügen Sie zusätzliche Fehler hinzu				
	Abgleichsverarbeitung					
	Widerstandsmessung	Führen Sie immer einen Nullabgleich durch oder konfigurieren Sie die Einstellungen für den Referenzabgleich.				
	Gleichspannungsmessung	Führen Sie immer einen Nullabgleich aus.				
	Messungsstatus	Keine Veränderung der Form der Messleitung während der Messung Die Messung muss in denselben Messumgebungen wie beim Nullabgleich oder beim Erhalt der tatsächlichen Messdaten für den Referenzabgleich durchgeführt werden.				
	Messumgebungen	Form und Platzierung der Messleitung An- und Abwesenheit sowie die Platzierung von Metall rund um die Messobjekte (Batterie) (An- und Abwesenheit sowie die Platzierung von anderen Batterien rund um die gemessene Batterie)				

(1) Widerstandsmessung

Genauigkeit

		Bereich (Messstrom* ¹)					
Abtastr	rate	3 mΩ	3 mΩ	30 mΩ	300 mΩ	3 Ω	30 Ω
		(300 mA)	(100 mA)	(100 mA)	(10 mA)	(1 mA)	(100 µA)
Fast1			±0,12	% rdg		±0,18% rdg	±0,24% rdg
	Hochauflösung Aus	±0,4 μΩ	±2,0 μΩ	±2 μΩ	±20 μΩ	±400 μΩ	±6 mΩ
	Ein	±0,40 μΩ	±2,00 μΩ	±2,0 μΩ	±20 μΩ	±400 μΩ	±6,0 mΩ
Fast2			±0,11	% rdg		±0,16% rdg	±0,20% rdg
	Hochauflösung Aus	±0,3 μΩ	±1,4 μΩ	±2 μΩ	±20 μΩ	±300 μΩ	±5 mΩ
	Ein	±0,25 μΩ	±1,40 μΩ	±1,4 μΩ	±14 μΩ	±250 μΩ	±5,0 mΩ
Mediur	n1		±0,10	% rdg		±0,14% rdg	±0,18% rdg
	Hochauflösung Aus	±0,2 μΩ	±0,9 μΩ	±1 μΩ	±10 μΩ	±200 μΩ	±4 mΩ
	Ein	±0,20 μΩ	±0,90 μΩ	±0,9 μΩ	±9 μΩ	±150 μΩ	±4,0 mΩ
Mediur	m2		±0,09	% rdg		±0,12% rdg	±0,16% rdg
	Hochauflösung Aus	±0,2 μΩ	±0,7 μΩ	±1 μΩ	±10 μΩ	±100 μΩ	±2 mΩ
	Ein	±0,14 μΩ	±0,70 μΩ	±0,7 μΩ	±7 μΩ	±90 μΩ	$\pm 1,5$ m Ω
Slow1			±0,08	% rdg		±0,10% rdg	±0,15% rdg
	Hochauflösung Aus	±0,1 μΩ	±0,6 μΩ	±1 μΩ	±10 μΩ	±100 μΩ	±1 mΩ
	Ein	±0,10 μΩ	±0,60 μΩ	±0,6 μΩ	±6 μΩ	±60 μΩ	±0,6 mΩ
Slow2			±0,08% rdg				±0,15% rdg
	Hochauflösung Aus	±0,1 μΩ	±0,5 μΩ	±1 μΩ	±10 μΩ	±100 μΩ	±1 mΩ
	Ein	±0,08 μΩ	±0,50 μΩ	±0,5 μΩ	±5 μΩ	±50 μΩ	$\pm 0,5$ m Ω

Maximaler Anzeigewert						
Hochauflösung Aus	5,1000 mΩ	5,1000 mΩ	51,000 mΩ	510,00 mΩ	5,1000 Ω	51,000 Ω
Ein	5,10000 mΩ	5,10000 mΩ	51,0000 mΩ	510,000 mΩ	5,10000 Ω	51,0000 Ω
Auflösung						
Hochauflösung Aus	0,1 μΩ	0,1 μΩ	1 μΩ	10 μΩ	100 μΩ	1 mΩ
Ein	0,01 μΩ	0,01 μΩ	0,1 μΩ	1 μΩ	10 μΩ	100 μΩ
Messstromfrequenz	1 kHz ±0,2 Hz					

*1. Effektivwert, mit einem Messstromfehler innerhalb von $\pm 10~\%$

Zusätzliche Verschlechterung der Genauigkeit	Beschreibung
Temperaturkoeffizient	Addieren Sie im Temperaturbereich von 0°C bis 18°C und 28°C bis 40°C die folgenden Werte zur Messgenauigkeit. (Messgenauigkeit × 0,1)/°C
Zusatz für den Widerstandsmessungs- MIR-Modus	Addieren Sie sowohl bei primären als auch bei sekundären Instrumenten ±0,01 Prozentpunkte des Anzeigewerts zur Widerstandsmessung.

Einflüsse der ausgestrahlten Frequenz des Magnetfelds	10% eines entsprechenden Bereichswertes bei einer Stärke von 10 V/m (80 MHz bis 1 GHz) oder 3 V/m (1 GHz bis 6 GHz)
Einflüsse der geleiteten Frequenz des	10% eines entsprechenden Bereichswertes bei einer Stärke von 10 V

Magnetfelds

(2) Gleichspannungsmessung

a. BT6065

Genauigkeit

Abtastrate	Bereich					
	10 V		100 V			
Fast1	±0,002% des Anzeigewerts	±50 μV	±0,004% des Anzeigewerts	±0,9 mV		
Fast2	±0,002% des Anzeigewerts	±40 μV	±0,004% des Anzeigewerts	±0,8 mV		
Medium1	±0,002% des Anzeigewerts	±30 μV	±0,004% des Anzeigewerts	±0,8 mV		
Medium2	±0,002% des Anzeigewerts	±30 μV	±0,004% des Anzeigewerts	±0,8 mV		
Slow1	±0,002% des Anzeigewerts	±20 μV	±0,004% des Anzeigewerts	±0,7 mV		
Slow2	±0,002% des Anzeigewerts	±20 μV	±0,004% des Anzeigewerts	±0,6 mV		

Maximaler Anzeigewert	±12,00000 V	±120,0000 V
Auflösung	10 µV	100 µV

Zusätzliche Verschlechterung der Genauigkeit	Beschreibung
Temperaturkoeffizient	Addieren Sie im Temperaturbereich von 0°C bis 18°C und 28°C bis 40°C die folgenden Werte zur Messgenauigkeit. (Messgenauigkeit × 0,1)/°C
Einflüsse der ausgestrahlten Frequenz des Magnetfelds	1% eines entsprechenden Bereichswertes bei einer Stärke von 10 V/m (80 MHz bis 1 GHz) oder 3 V/m (1 GHz bis 6 GHz)
Einflüsse der geleiteten Frequenz des Magnetfelds	1% eines entsprechenden Bereichswertes bei einer Stärke von 10 V

b. BT6075

Genauigkeit

Abtastrate	Bereich					
	10 V		100 V			
Fast1	±0,0012% des Anzeigewerts	±41 μV	±0,003% des Anzeigewerts	±0,90 mV		
Fast2	±0,0012% des Anzeigewerts	±31 μV	±0,003% des Anzeigewerts	±0,80 mV		
Medium1	±0,0012% des Anzeigewerts	±26 μV	±0,003% des Anzeigewerts	±0,75 mV		
Medium2	±0,0012% des Anzeigewerts	±26 μV	±0,003% des Anzeigewerts	±0,75 mV		
Slow1	±0,0012% des Anzeigewerts	±16 μV	±0,003% des Anzeigewerts	±0,65 mV		
Slow2	±0,0012% des Anzeigewerts	±11 μV	±0,003% des Anzeigewerts	±0,60 mV		

Maximaler Anzeigewert	±12,000000 V	±120,00000 V
Auflösung	1 µV	10 µV

Zusätzliche Verschlechterung der Genauigkeit	Beschreibung
Temperaturkoeffizient	Addieren Sie im Temperaturbereich von 0°C bis 18°C und 28°C bis 40°C die folgenden Werte zur Messgenauigkeit. (Messgenauigkeit × 0,1)/°C
Einflüsse der ausgestrahlten Frequenz des	1% eines entsprechenden Bereichswertes bei einer Stärke von 10 V/m (80 MHz bis 1 GHz) oder 3 V/m (1 GHz bis 6 GHz)

Einflüsse der geleiteten1% eines entsprechenden Bereichswertes bei einer Stärke von 10 VFrequenz desMagnetfelds

(3) Temperaturmessung

Magnetfelds

Bereich	-10,0°C bis 60,0°C
Maximaler Anzeigewert	60,0°C
Auflösung	0,1°C
Genauigkeit (nur BT6065/BT6075)	±0,1°C
Temperaturkoeffizient (nur BT6065/BT6075)	±0,01°C/°C
Genauigkeit (Kombination aus BT6065/BT6075 und Z2005)	±0,5°C (Messtemperaturbereich: 10,0°C bis 40,0°C) ±1,0°C (Messtemperaturbereich: −10,0°C bis 9,9°C, 40,1°C bis 60,0°C)

Einflüsse der geleiteten ±1°C eines entsprechenden Bereichswertes bei einer Stärke von 10 V Frequenz des Magnetfelds

(4) Streckenwiderstandsmessung

Widerstandsbereich	3 mΩ		30 mΩ	300 mΩ	3 Ω	30 Ω
Widerstandsmessstrom	300 mA	100 mA	100 mA	10 mA	1 mA	100 µA
Maximaler Anzeigewert	10,0 Ω	50,0 Ω	50,0 Ω	50,0 Ω	50,0 Ω	500 Ω
Garantierte Obergrenze der Genauigkeit	10,0 Ω	50,0 Ω	50,0 Ω	50,0 Ω	50,0 Ω	50 Ω
Streckenwiderstands- auflösung	0,1 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω	1 Ω
Genauigkeit* ¹	Die Genauigkeit wird innerhalb des Betriebstemperatur- und Feuchtigkeitsbereichs definiert. 3 m Ω -, 30 m Ω -, 300 m Ω - und 3 Ω -Widerstandsbereiche: 3,0% des Anzeigewerts ±0,5 Ω 30 Ω -Widerstandsbereiche: 3,0% des Anzeigewerts ±3 Ω					

*1. Source Hi/Lo: Die Summe von R_{Source Hi} und R_{Source Lo} darf die garantierte Genauigkeitsobergrenze nicht überschreiten.

Sense Hi/Lo: Die jeweilige Summe von $R_{\text{Source Hi}}$ und $R_{\text{Source Lo}}$ und der von $R_{\text{Sense Hi}}$ und $R_{\text{Sense Lo}}$ darf die Genauigkeitsgarantie-Obergrenze nicht überschreiten.

Zusätzliche Verschlechterung der Genauigkeit	Beschreibung
Temperaturkoeffizient	Addieren Sie im Temperaturbereich von 0°C bis 18°C und 28°C bis 40°C die folgenden Werte zur Messgenauigkeit. (Messgenauigkeit × 0,1)/°C

Einflüsse der geleiteten	±5 Ω bei einer Stärke von 10 V
Frequenz des	
Magnetfelds	

12.3 Funktionale Spezifikationen

☑: Standardeinstellung

Auslöser	Bedienung		Starten einer Messung		
	Einstellungen		Auslösequelle		⊠Intern, Extern
		Auslöserempfangs- Fortsetzungsmodus		- ⊠Ein, Aus s	
			Auslöserempfa	ang	s-Fortsetzungsmodus
	Ausiosequelle		Ein		Aus
	Intern	Kontinuie (Leerlauf	erliche Messungen	1. 2. 3.	Eintreten in einen Auslöser- Empfangsstatus mit dem dedizierten Befehl. Durchführen einer einzigen Messung. Verlassen des Auslöser- Empfangsstatus.
	Extern	Mit einen Einzelne	n Auslösereingang Messung.	1. 2. 3.	Eintreten in einen Auslöser- Bereitschaftsstatus mit dem dedizierten Befehl. Vornehmen einer einzelnen Messung mit einem Auslösereingang. Eintreten in einen Nicht-Auslöser- Empfangsstatus.
	So wird eingestellt				
	Auslösequelle		Durch Antippen de eines Befehls	s To	ouchscreens oder durch Senden
	Auslöserempfa Fortsetzungsm	ings- Iodus	Kann nur durch ein Bei der Rückkehr z und wieder eingeso Auslöserempfangs	ien zum chal -Foi	Befehl ausgeschaltet werden. Iokalen Status oder wenn es aus- tet wird, setzt das Instrument den rtsetzungsmodus auf Ein zurück.
	Externer Auslöse	Wird durch Drücker Verwenden des ext Befehls ausgelöst		en einer physischen Taste, durch kternen E/A oder durch Senden eines	
Auslöserverzögerung	Bedienung		Starten des Abtaste nach einem Auslös	ens erei	nach Ablauf einer vordefinierten Zeit ingang
	Einstellungen		Ein (⊠0 ms bis 10000 ms), ⊠Aus		
	So wird eingeste	ellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls		
	Hinweis		Es wird empfohlen, eine Zeit einzustellen, die die Reaktionszeit übersteigt.		

Durchschnitts nung

Durchschnittsberech- nung	Bedienung	Durchschnit Für intern au Gleitender Auslöserer Einfacher Auslöserer Extern ausg	Für intern ausgelöste Messungen: Gleitender Durchschnitt bei aktiviertem Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus Einfacher Durchschnitt bei deaktiviertem Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus Extern ausgelöste Messung: Einfacher Durchschnitt				
	Messelemente	Widerstand,	Gleichspannung und Stre	ckenwiderstand			
	Einstellungen	Ein (⊠1 bis	Ein (⊠1 bis 256 Mal), ⊠Aus				
	Anzeigewerte auf den Bildschirm	n Intern ausge Bei aktivie werden Me Bei deaktiv werden Me Messunge Extern ausg Anzeigewe Messunge	Intern ausgelöste Messung: Bei aktiviertem Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus werden Messwerte angezeigt, noch bevor die Anzahl der Messungen die vordefinierte Anzahl erreicht. Bei deaktiviertem Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus werden Messwerte angezeigt, wenn die Anzahl der Messungen die vordefinierte Anzahl erreicht. Extern ausgelöste Messung: Anzeigewerte werden angezeigt, wenn der Zähler der Messungen die vordefinierte Anzahl erreicht				
	So wird eingestellt	Durch Antip eines Befeh	pen des Touchscreens ode ls	er durch Senden			
	Hinweis	Wird initialis Wird initialis Messfehlers Bei der ΩV- die Ω- als a zurückgekel	Wird initialisiert, wenn die Messung geändert wird Wird initialisiert, nachdem das Instrument im Falle Messfehlers zum Normalzustand zurückkehrt. Bei der Ω V-Messfunktion wird initialisiert, nachde die Ω - als auch die V-Messung in den Normalzus zurückgekehrt sind.				
Manueller Bereich	Bedienung	Festlegen e Festlegen e	Festlegen eines Widerstandsmessbereichs Festlegen eines Gleichspannungsmessbereichs				
	So wird eingestellt	Durch Drücken von physischen Tasten, Antippen Touchscreens oder durch Senden eines Befehls Das Umschalten von der manuellen Bereichswa automatische Bereichswahl wird auf Widerstand Gleichspannungsmessungen angewandt.		n, Antippen des es Befehls ereichswahl auf die /iderstands- und ndt.			
Automatische Bereichswahl	Bedienung	Automatisch Automatisch	nes Festlegen eines Widers es Festlegen eines Gleichspa	standsmessbereichs annungsmessbereichs			
	Messelemente	Bereich	Umschalten in den höheren Bereich	Umschalten in den niedrigeren Bereich			
	Widerstand	3 mΩ	Über 5,1 m Ω	_			
		30 mΩ	Über 51 m Ω	3 mΩ oder weniger			
		300 mΩ	Über 510 m Ω	30 mΩ oder weniger			
		3 Ω	Über 5,1 Ω	300 mΩ oder weniger			
		30 Ω	-	3Ω oder weniger			
	Gleichspannung	10 V	Über 12 V oder weniger als −12 V	-			
		100 V	-	10 V oder weniger aber –10 V oder mehr			
	Einstellungen	⊠Ein, Aus (E Gleichzeitig Gleichspanr	Einstellung auf Aus: Manuell e Widerstands- und nungseinstellung	e Messbereichswahl)			

Durch Drücken von physischen Tasten, Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls So wird eingestellt

Anzeige bei Überschreitung des	Bedienung	Zeigt an, dass Messwerte außerhalb der anzeigbaren Zählerbereiche oder Anzeigebereiche liegen				
Messbereichs	• Widerstand/ Gleichspannung Informationen auf dem Bildschirm	+OVER, -OVER und Messeinheit				
	• Temperatur Informationen auf dem Bildschirm	+OVER, -OVER und Messeinheit				
	Streckenwiderstand Informationen auf dem Bildschirm	+OVER, −OVER Strecke (Source Hi, Source Lo, Sense Hi und Sense Lo)				
Kontaktprüfung	• Widerstand, Gleichspani	nung und Streckenwiderstand				
(Leitungsbrucherken- nung)	Bedienung	 Erkennen eines Leitungsbruchs zwischen Source Hi und Source Lo zum Anzeigen Unterstützte Messfunktionen: ΩV und Ω (V nicht unterstützt) Erkennen eines Leitungsbruchs zwischen Sense Hi und Sense Lo zum Anzeigen Unterstützte Messfunktionen: ΩV, Ω und V Wenn ein Bruch auf der Source-Seite erkannt wird, können Brüche auf der Source-Seite erkannt wird, 				

Leitungsbruchschwellenwerte

Widerstandsbe- reich	Widerstands- messstrom	Zwischen Source Hi und Source Lo	Zwischen Sense Hi und Sense Lo
3 mΩ	300 mA	min. 11 Ω	min. 110 Ω
	100 mA	min. 52 Ω	min. 110 Ω
30 mΩ	100 mA	min. 52 Ω	min. 110 Ω
300 mΩ	10 mA	min. 600 Ω	min. 110 Ω
3 Ω	1 mA	min. 6 kΩ	min. 110 Ω
30 Ω	100 µA	min. 60 kΩ	min. 1100 Ω

werden.

Messfunktion	Gleichspannungs- bereich	Zwischen Sense Hi und Sense Lo
N/	10 V	min. 110 Ω
V	100 V	min. 110 Ω

Informationen auf dem Bildschirm	Widerstand [] [Unit of measure]
	Spannung [] [Unit of measure]
	Streckenwiderstand
	[]
	[SOURCE CONTACT ERROR] [SENSE CONTACT ERROR]
• Temperatur	
Bedienung	Erkennen eines Verbindungsfehlers mit dem Z2005 Temperatursensor zur Anzeige
Informationen auf dem Bildschirm	[°C], [°F]

12 Spezifikationen

Streckenwiderstands-	Widerstand, Gleichspannung und Streckenwiderstand			
protong	Bedienung	Erkennen von abnormalen Streckenwiderstandswerten zur Anzeige Unterstützte Messfunktionen: ΩV und Ω (V nicht unterstützt)		
	Auswertungskriterien	 Wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird: Einer der Werte von R_{Source Hi}, R_{Source Lo}, R_{Sense} _{Hi} und R_{Sense Lo} liegt außerhalb des garantierten Genauigkeitsbereichs oder entspricht nicht den Genauigkeitsgarantiebedingungen. Die Summe von R_{Source Hi} und R_{Source Lo} überschreitet die garantierte Genauigkeitsobergrenze. Die Summe von R_{Sense Hi} und R_{Sense Lo} überschreitet die garantierte Genauigkeitsobergrenze. Einer der Werte von R_{Source Hi}, R_{Source Lo}, R_{Sense Hi} und R_{Sense Lo} überschreitet den Fehlgeschlagen-Auswertungsschwellenwert des Streckenwiderstandsmonitors. 		
	Informationen auf dem Bildschirm	Widerstand [] [Unit of measure]		
		Spannung [] [Unit of measure]		
		Streckenwiderstand Warnsymbol (杰) in der Nähe eines Anzeigewerts, der einem Fehler entspricht		
		[SOURCE CONTACT ERROR] [SENSE CONTACT ERROR]		
Widerstands- Selbstkalibrierung	Bedienung	Korrigieren von Schwankungen in der Widerstandsmessschaltung		
	So wird es ausgeführt	Durch Drücken einer physischen Taste und anschließendes Antippen des Touchscreens, Senden eines Befehls oder Verwenden des externen E/A		
	Hinweis	Führen Sie immer einen Vorgang durch, ohne Signale in die Messanschlüsse einzugeben. Kalibrierungsfehler-Auswertung und -Anzeige (mit oder ohne Spannungseingang, Abgleichsbereich überschritten)		
Gleichspan- nungs-Selbstkalibrie-	Bedienung	Korrigieren von Schwankungen in der Gleichspannungs- Messschaltung		
rungsvorgang	Einstellungen	 Automatisch, Manuell Auto: Wird automatisch intern durchgeführt und kann auch manuell durchgeführt werden. Manuell: Kann durch Drücken einer physischen Taste und anschließendes Antippen des Touchscreens, Senden eines Befehls oder Verwenden des externen E/A durchgeführt werden. 		
	So wird eingestellt	Durch Drücken einer physischen Taste und anschließendes Antippen des Touchscreens, Senden eines Befehls oder Verwenden des externen E/A		
	Hinweis	Wenn das Instrument mit der Einstellung des externen Auslösers konfiguriert ist und sich in Bereitschaft für einen Auslöser befindet, führt es bei der manuellen Einstellung einen Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang durch.		
Konvertierung von Gleichspannung zu Absolutwert	Bedienung	Umwandeln von negativen Messwerten in Absolutwerte Unter der Annahme, dass ein Messobjekt (Batterie) mit umgekehrter Polarität angeschlossen ist		
	Einstellungen	Ein, 🗹 Aus		
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls		

Nullanzeige	Bedienung	Anzeigen von Null als Anzeigewerte für Messwerte, die im Nullanzeigebereich liegen				
	Einstellungen	Ein, ⊠Aus	Ein, ⊠Aus			
	Nullanzeigebereich Widerstand					
	Baraich	Hoh	Hohe Auflösung			
	Dereich	Aus	Ein			
	3 mΩ (300 mA)	±0,1 μΩ	±0,08 μΩ			
	3 mΩ (100 mA)	±0,5 μΩ	±0,50 μΩ			
	30 mΩ	±1 μΩ	±0,5 μΩ			
	300 mΩ	±10 μΩ	±5 μΩ			
	3 Ω	±100 μΩ	±50 μΩ			
	30 Ω	±1 mΩ	±0,5 mΩ			
	Gleichspannung					
	Bereich	BT6065	BT6075			
	10 V	±20 μV	±11 μV			
	100 V	±0,6 mV	±0,60 mV			
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touc eines Befehls	hscreens oder durch Senden			
Abgleich	Bedienung	Auswahl einer Abgleichsart und Aktivierung der Abgleichsfunktion. Siehe die nachfolgenden Seiten: "Nullabgleich" (S. 191) "Referenzabgleich" (S. 192)				
	Einstellungen	⊠Nullabgleich, Referenzabgleich, Aus Nullabgleichswerte werden gleichzeitig auf die Widerstands- und Gleichspannungsmessung angewendet.				
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touc eines Befehls	hscreens oder durch Senden			
Nullabgleich	Bedienung	Beseitigen von durch Me Offsets Speichern von Offsetwer Instruments als Nullabgle betreffenden Kanalmess	ssumgebungen verursachte ten im internen Speicher des eichswerte in Verbindung mit der umgebung.			
	Anzahl der Messumgebungen (Kanäle)	Kan. 1 bis Kan. 528 Kan. 2 bis Kan. 528 sind für den Gebrauch mit dem Switch Mainframe vorgesehen.				
	Eingang	Es wird von der Eingabe einer Spannung von 0 V für Nullabgleich) ausgega Abgleichswerte werden g und Gleichspannungsme	Es wird von der Eingabe eines Widerstands von 0 Ω und einer Spannung von 0 V (wie das Verbinden eines Lineals für Nullabgleich) ausgegangen. Abgleichswerte werden gleichzeitig auf die Widerstands- und Gleichspannungsmessung angewendet.			
	Messelemente	Widerstand und Gleichsp	bannung			
	Einstellungen	Kanalmoduseinstellung	☑Einzelkanal, Mehrkanal			
		Zielkanal-Einstellung (Start)	Kan. 1 bis Kan. 528			
		Zielkanal-Einstellung (Ende)	Startkanal bis Kan. 528			
		Die Zielkanäle können nu werden.	ır im Mehrkanalmodus eingestell			

12 Spezifikationen Nullabgleich (Fortsetzung) So wird eingestellt

Ausführen des Erhalts eines Abgleichswerts Durch Drücken einer physischen Taste und anschließendes Antippen des Touchscreens, Senden eines Befehls oder Verwenden des externen E/A

Verwendung/Auswahl von Abgleichswerten Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls

Abgleichsziel

	Kanalmodus		
Abgleichsbedingung	Einzelkanal	Mehrkanal (Kan. 1 bis Kan. 528)	
Messfunktion	Ausgewählte Funktion*1	Ausgewählte Funktion	
Widerstandsbereich	Ausgewählter Bereich*2	Ausgewählter Bereich	
Gleichspannungsbe- reich	Ausgewählter Bereich*2	Ausgewählter Bereich	
Messstrom des 3 m Ω -Bereichs	Ausgewählte Stromeinstellung* ²	Ausgewählte Stromeinstellung	
Gleichspannungs-Ein- gangswiderstandsein- stellung	Ausgewählte Widerstandseinstellung* ²	Ausgewählte Widerstandseinstellung	

Die Abgleichswerte können für den Einzelkanal- und den Mehrkanalmodus getrennt gespeichert werden.

Jeder Einzelkanal-Einstellwert wird durch Überschreiben für jeden Bereich gespeichert.

*1. Abgleichswerte werden von den Funktionen ΩV, Ω und V gemeinsam genutzt. Beispiel: Wenn ein Nullabgleich mit der Funktion ΩV durchgeführt wird, werden die Abgleichswerte ebenfalls auf die Funktionen Ω und V angewendet.

*2. Bei der Einstellung der automatischen Bereichswahl wird ein Nullabgleich für alle Bereiche ausgeführt.

Abgleichsbereich (Zählerwert)

	Widerstand	 3 mΩ-Bereich: -30000 bis 30000 (wenn der Modus für hohe Auflösung ausgeschaltet ist) -300000 bis 300000 (wenn die hohe Auflösung eingeschaltet ist) 30 mΩ-Bereich, 300 mΩ-Bereich, 3 Ω-Bereich und 30 Ω-Bereich: -3000 bis 3000 (wenn der Modus für hohe Auflösung ausgeschaltet ist) -30000 bis 30000 (wenn der Modus für hohe Auflösung eingeschaltet ist)
	Gleichspannung	−3000 bis 3000 (BT6065) −30000 bis 30000 (BT6075)
	Informationen auf dem Bildschirm	Während des Nullabgleichs [ZERO ADJUSTING] (in der Meldungsleiste)
		Während der Verwendung des Nullabgleichs [ADJ] (auf dem Statusbalken)
Referenzabgleich	Bedienung	Beseitigen von durch Messumgebungen verursachte Offsets Die Offsetwerte werden im internen Speicher des Instruments als Referenzabgleichswerte in Verbindung mit der betreffenden Kanalmessumgebung gespeichert.
· ·	Anzahl der Messumgebungen (Kanäle)	Kan. 1 bis Kan. 528 Kan. 2 bis Kan. 528 sind für den Gebrauch mit dem Switch Mainframe vorgesehen.
	Messelemente	Widerstand

Ausführungselemente für den Abgleich	Referenzwert-Nullabgleich (Stets vor dem Erhalt von Referenzwerten ausführen) Referenzwert (interner Widerstandswert der Referenzbatterie, die Bildschirminformation ist [BASE]) Tatsächliche Messwerte (interne Widerstandswerte der Referenzbatterie, die in jeder Messungebung gemessen werden; es wird empfohlen, dasselbe Objekt sowohl für den Erhalt der Referenzwerte als auch für die Messungen zu verwenden)	
Referenzabgleichswerte	Differenzen zwischen dem R Messwerten	Referenzwert und tatsächlichen
Einstellungen	Zielkanal-Einstellung (Start)	Kan. 1 bis Kan. 528
	Zielkanal-Einstellung (Ende)	Startkanal bis Kan. 528
So werden Referenzwerte erhalten	Durch Drücken einer physischen Taste und anschließendes Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls	
So werden tatsächliche Messwerte erhalten	Durch Drücken einer physischen Taste und anschließendes Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls	
Zuweisen von Messumgebungen (Kanälen) bei Anwendung von Nullabgleichswerten	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls	

Abgleichsziel

Referenzabgleich (Fortsetzung)

Abgleichsbedingung	Mehrkanalmodus (Kan. 1 bis Kan. 528)
Messfunktion	Ausgewählte Funktion ($\Omega V, \Omega$)* ¹
Widerstandsbereich	Ausgewählter Bereich
Messstrom des 3 mΩ- Bereichs	Ausgewählte Stromeinstellung
Gleichspannungs- Eingangswiderstand	Ausgewählte Widerstandseinstellung

Jeder Abgleichswert wird durch Überschreiben gespeichert. Die Auswahl der Abgleichsziele ist für Kan. 1 bis Kan. 528 gemeinsam.

*1. Wenn die Ω V-Funktion ausgewählt ist, wird die Gleichspannung mit dem Referenzwert-Nullabgleich eingestellt.

Abgleichsbereich (Ziffernsatz)

Widerstand	 3 mΩ-Bereich: -30000 bis 30000 (wenn der Modus für hohe Auflösung ausgeschaltet ist) -300000 bis 300000 (wenn der Modus für hohe Auflösung eingeschaltet ist) 30 mΩ-Bereich, 300 mΩ-Bereich, 3 Ω-Bereich und 30 Ω-Bereich: -3000 bis 3000 (wenn der Modus für hohe Auflösung ausgeschaltet ist) -30000 bis 30000 (wenn der Modus für hohe Auflösung eingeschaltet ist)
Informationen auf dem Bildschirm	Während des Referenzwert-Nullabgleichs [BASE ZERO ADJUSTING] (in der Meldungsleiste)
	Während des Erhalts des Referenzwerts [BASE OBTAINING] in der Meldungsleiste)
	Während des Referenzabgleichs [REFERENTIAL ADJUSTING] (in der Meldungsleiste)
	Während der Verwendung des Referenzabgleichs [ADJ] (auf dem Statusbalken)

Streckenwiderstands- monitor	Bedienung	Anzeigen von Streckenwiderstands-Messwerten (Source Hi, Source Lo, Sense Hi und Sense Lo) Auswertungsausgabe (Anzeige, externer E/A)
	So wird angezeigt	Durch Drücken einer physischen Taste oder Tippen auf den Touchscreen
	Auswertungsausgabe	Bestanden, Warnung, Fehlgeschlagen Bei einer Fehlgeschlagen-Auswertung (Messfehler) zeigt das Instrument keine Widerstands- und Gleichspannungsanzeigewerte an.
	Einstellungen	Auswertung: ⊠Ein, Aus Fehlgeschlagen-Auswertungsschwellenwert Warnungs-Auswertungsschwellenwert
	So wird eingestellt	Durch Tippen auf den Touchscreen
	Auswertungsschwellen- werte	Die Warnungs- und Fehlgeschlagen-Schwellenwerte können innerhalb der in der Tabelle angegebenen Bereiche definiert werden. Die folgende Ungleichung muss wahr sein: Warnungs-Schwellenwert ≤ Fehlgeschlagen-Schwellenwert

Wider- standsbe- reich	Widerstands- messstrom	Zwischen Source Hi und einem Messobjekt (Batterie) Zwischen Source Lo und einem Messobjekt (Batterie)	Zwischen Sense Hi und einem Messobjekt (Batterie) Zwischen Sense Lo und einem Messobjekt (Batterie)
3 mΩ	300 mA	-10,0 Ω bis (Messung ist begren	s ⊠50,0 Ω zt auf bis zu 10,0 Ω)
	100 mA		
30 mΩ	100 mA		
300 mΩ	10 mA	-10,0 Ω bis	s ⊠50,0 Ω
3 Ω	1 mA		
30 Ω	100 µA		

Unterstützte Messfunktionen: ΩV und Ω (V nicht unterstützt)

Widerstandsmessung im MIR-Modus (Modus zur Reduzierung von gegenseitigen Störungen)	Bedienung	Übermäßige Abweichungen von Widerstandsmesswerten, die durch die Störung der Widerstandsmesssignale verursacht werden
	Anzahl der Zielinstrumente	Bis zu zwei Instrumente können dicht nebeneinander platziert werden; drei oder mehr sind nicht erlaubt.
	Einstellungen	Ein (ØPrimär, Sekundär), ØAus Das primäre und das sekundäre Instrument werden als ein Set betrachtet. Die Einstellungen für die Abtastrate, die Gleichspannungs- Selbstkalibrierung (Automatisch/Manuell) und die Leitungsfrequenz werden von beiden geteilt.
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls
	Hinweis	Eine zusätzliche Verschlechterung der Genauigkeit tritt bei der Widerstandsmessung auf.
Leitungsfrequenzein- stellung	Bedienung	Stabilisieren der Messwerte durch Einstellen der Leitungsfrequenz
	Einstellungen	☑Automatisch, 50 Hz, 60 Hz (Bei der automatischen Einstellung wird die Leitungsfrequenzeinstellung beim Start und Zurücksetzen des Instruments automatisch auf 50 Hz oder 60 Hz angepasst)
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls

Messwert- Chargenübertragung (Speicher)	Bedienung	Speichern von Messwerten im internen Speicher des Instruments als Reaktion auf einen externen Auslösereingang Übertragen und Löschen von gespeicherten Messwerten in Chargen als Reaktion auf einen Befehlseingang Mit der Einstellung der externen Auslösequelle: Vornehmen einer einzelnen Messung zum Speichern der Messwerte Mit der Einstellung der internen Auslösequelle: Bei deaktiviertem Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus, Vornehmen einer einzelnen Messung zum Speichern der Messwerte Bei aktiviertem Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus, Speichern von Messwerten, die zuerst nach einem Auslösereingang erhalten wurden
	Einstellungen	Ein, ⊠Aus (Speichervorgang)
	So wird eingestellt	Durch Senden eines Befehls
	Maximale Anzahl der zu speichernden Datensätze	528
	Gespeicherte Inhalte	Speichernummer und Messwerte für Widerstand und Gleichspannung
	Speicher	Flüchtig, keine Sicherung
Messwertausgabe	Bedienung	 Ausgabe von Messwerten als Reaktion auf einen externen Auslösereingang Mit der Einstellung der externen Auslösequelle: Vornehmen einer einzelnen Messung zum Ausgeben der Messwerte Mit der Einstellung der internen Auslösequelle: Bei deaktiviertem Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus, Vornehmen einer einzelnen Messung zum Ausgeben der Messwerte Bei aktiviertem Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus, Ausgeben von Messwerten, die zuerst nach einem Auslösereingang erhalten wurden
	Ausgabeziel	LAN, RS-232C oder USB (COM-Modus) Ausgabe von Daten über eine ausgewählte Schnittstelle
	Ausgabeinhalte	Messwerte für Widerstand, Gleichspannung, Temperatur und Streckenwiderstand
	Einstellungen	Ein, ⊠Aus
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls
Messwertformat	Bedienung	Einstellen eines Formats für Reaktionen auf Messwertabfragen. Das Messwertformat wird auch für die Messwert- Chargenübertragung (Speicher) und die Messwertausgabe verwendet.
	Einstellungen	 Range fix, Float Range fix: Legt den Exponententeil auf der Grundlage des Messbereichs fest. Float: Verwendet die Fließkommadarstellung.
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls
Bedienungs- Feedbackton	Bedienung	Erzeugt Töne, wenn auf physische Tasten gedrückt oder auf den Touchscreen getippt wird.
	Einstellungen	⊠Ein, Aus
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls

Datum und Uhrzeit	Bedienung	24-Stunden-Uhr, automatische Schaltjahranpassung
	Uhrgenauigkeit	±4 Min./Monat
	Einstellungen	Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls
	Hinweis	Die eingebaute Lithiumbatterie zur Sicherung hat eine Lebensdauer von etwa 10 Jahren. Wenn die Batterie leer ist, werden das Datum und die Uhrzeit auf 2022/1/1 (1. Januar 2022) 00:00:00 zurückgesetzt.
Einstellung der Zeitzone	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls
Starttaste	Bedienung	Schlafmoduseinstellung (wenn der Hauptnetzschalter auf die Einschaltposition gestellt ist)
	Tastenfarbe und -einstellungen	Leuchtet nicht:Ausgeschaltet (keine Stromversorgung)Leuchtet rot auf:Im Schlafmodus (mitStromversorgung)✓✓Leuchtet grün auf:Aus dem Schlafmodus, eingeschaltetLeuchtet orange auf:Aus dem Schlafmodus, eingeschaltet, Fehler gefunden
Tastensperre	Bedienung	Sperren der physischen Tasten und des Touchscreens Nur die Bedienung der TRIGGER -Taste ist aktiviert.
	Einstellungen	Ein, ⊠Aus
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens, Senden eines Befehls oder Verwenden des externen E/A Bei gesperrten physischen Tasten und gesperrtem Touchscreen halten Sie [UNLOCK] (für 1 s) auf dem Touchscreen gedrückt, um sie zu entsperren. Wenn die physischen Tasten und der Touchscreen durch die Verwendung des externen E/A gesperrt sind, zeigt das Instrument nicht [UNLOCK] an und sie können durch den externen E/A entsperrt werden.
	Informationen auf dem Bildschirm	KEYLOCK, UNLOCK
Lokal/Fern	Bedienung	Festlegen des Bedienungsmodus von LAN, RS-232C und USB (COM-Modus) Lokaler Status: Die physischen Tasten und der Touchscreen sind nicht gesperrt. Fernbedienungsstatus: Die physischen Tasten und der Touchscreen sind gesperrt. Die Bedienung der TRIGGER- Taste ist jedoch aktiviert. Kommunikation ist möglich.
	Einstellungen	 ☑Lokal/Fern Übergang von Lokal zu Fern: Wenn ein Befehl empfangen wird Übergang von Fern zu Lokal: Wenn ein spezifischer Befehl empfangen wird, das Instrument aus- und wieder eingeschaltet wird, oder der Touchscreen angetippt wird Bei den LAN- und USB-Einstellungen (COM-Modus) schaltet das Instrument auch auf Lokal, wenn die Kommunikation unterbrochen wird.
	Informationen auf dem Bildschirm	Das [REMOTE] -Symbol wird im Fernbedienungsstatus angezeigt.

Bedienung	Ausgabe von Auswertungen für Messwerte von Widerstand und Gleichspannung	
Einstellungen	Auswertung: Ein, ⊠Aus Oberer und unterer Grenzwert des Widerstands Oberer und unterer Grenzwert der Gleichspannung Gleichspannungs-Absolutwert-Auswertung: Ein, ⊠Aus	
So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls	
Auswertungsausgabe	Widerstandsauswertung und Gleichspannungsauswertung Hi: Über dem oberen Grenzwert In: Innerhalb des Grenzbereichs Lo: Unter dem unteren Grenzwert : Auswertung nicht verfügbar (wie z. B. eine Brucherkennung)	

Signaltoneinstellungen

	Einstellungen	Die I sowohl f Gleic	n-Auswertung wird ür Widersand als auch hspannung erstellt.	Die Hi- oder Lo-Auswertung wird erstellt, oder die Auswertung ist entweder für den Widerstand oder die Gleichspannung als nicht verfügbar () markiert.	
	⊠Aus		_	-	
	HI/LO		-	Regelmäßige kurze Töne	
	IN	Re	gelmäßiger Ton	-	
	BOTH1	Re	gelmäßiger Ton	Regelmäßige kurze Töne	
	BOTH2	E	Ein kurzer Ton	Regelmäßige kurze Töne	
	PASS-Signal des externen E/A	S	Mit der ΩV-Funktion wird wenn die In-Auswertung auch für die Gleichspann	l das PASS-Signal ausgegeben, en sowohl für den Widerstand als nung erstellt wurden.	
Befehlskompatibilität	Bedienung		Einstellen der Befehlskompatiblität Aufwärtskompatibel mit dem BT3562A Akkutestgerät Nicht aufwärtskompatibel (Normalmodus)		
	Einstellungen		Aufwärtskompatibel , ⊠r	nicht aufwärtskompatibel	
	So wird eingeste	ellt	Durch Senden eines Bef	ehls	
Automatische Sicherung der Einstellungen	Bedienung		Automatisches Speicher Laden von gespeicherter Instruments	n verschiedener Einstellungen, n Einstellungen beim Start des	
Zurücksetzungsfunktion	Bedienung		Zurücksetzen aller Einste Werkseinstellungen.	ellungen auf die	
	 Normales Zurücksetzen Nicht-zurückgesetzte Einstellungen 		Datum und Uhrzeit, Zeitzone, Kalibrierungswerte und Temperaturskala, LAN-Einstellung, RS-232C-Einstellung, USB-Einstellung, gespeicherte Paneldaten, Einstellungswerte und Kalibrierungswerte		
	• Zurücksetzen o Systems Nicht-zurückge Einstellungen	des esetzte	Datum und Uhrzeit, Zeitzone, Temperaturskala und Kalibrierungswerte Die LAN-, RS-232C- und USB-Funktionseinstellungen werden beibehalten, wenn das Zurücksetzen des Systems durch das Senden eines Befehls ausgeführt wird.		
	So wird eingestellt		Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls		

Speichern von Messbedingungen (Panel-Speichern)	Bedien	nung Speichern o Speicher de Laden von g Löschen ge		der vorhandenen Messbedingungen im internen es Instruments gespeicherten Messbedingungen speicherter Messbedingungen		
Laden von Messbedingungen (Laden von Panels)	Anzahl speiche Beding	der zu ernden ungen	6			
	So wird gelösch	l gespeichert und nt	Durch Tippe	en auf den Touchscreen		
	So wird	l geladen	Durch Antip oder Verwe	pen des Touchscreens, Senden eines Befehls nden des externen E/A		
	oder Verwenden des externen E/AGespeicherte InhaltePanel-Name mit bis zu 10 Zeichen (Kann mit dem Touchscreen eingegeben werden)Konvertierung von Gleichspan AbsolutwertSpeicherdatum und -zeit MessfunktionKomparator TastensperreAutomatische/Manuelle Bereichswahl MessstromeinstellungMesswert-Chargenübertragun MesswertformatAbbastrate Gleichspannungs- SelbstkalibrierungsvorgangMesswertformat BildschirmschonerGleichspannungs- SelbstkalibrierungsvorgangBedienungs-Feedbackton BefehlskompatibilitätAuslöser Durchschnittsberechnung Nullabgleich StreckenwiderstandsmonitorE/A (TRIG, EOM, ERR)Referenzabgleich StreckenwiderstandsmonitorMessutemen E/A		Konvertierung von Gleichspannung zu en Absolutwert Widerstandsmessung im MIR-Modus Komparator Tastensperre Messwert-Chargenübertragung Messwertausgabe Messwertformat Anpassung der Hintergrundbeleuchtung Bildschirmschoner Messwertfarben Bedienungs-Feedbackton Befehlskompatibilität Einstellungen der Signale des externen E/A (TRIG, EOM, ERR) Messbildschirmkonfiguration Leitungsfrequenzeinstellung Erweiterter Modus			
Messinformationen	Bedien	ung	Darstellen verschiedener Informationen auf der Anzeige			
	Informationen auf dem Bildschirm		Modellname, Firmwareversionsnummer, FPGA1- Versionsnummer, FPGA2-Versionsnummer und Seriennummer			
	So wird	l angezeigt	gt Durch Tippen auf den Touchscreen			
Fehleranzeige 1	Bedien	ung	Anzeigen von Fehlern, die eine Prüfung oder Reparatur erfordern			
	Nr.	Meldung auf dem	Bildschirm	Beschreibung		
	390	ROM ERROR		ROM-Daten sind beschädigt.		
	391	POWER SUPPLY ERROR		Stromversorgung ist beschädigt.		
	392	FAN ERROR		Anormaler Lüfterbetrieb aufgetreten.		
	393	FPGA ERROR		FPGA-Start fehlgeschlagen (digital/analog)		
	394	FRAM ERROR		Kein Zugriff auf FRAM möglich.		
	395	NO FACT ADJ ER	ROR	Abgleichsdaten sind anormal. (Nicht abgeglichen oder beschädigt)		
	396	FACT ADJ ERROR		Abgleichsdaten sind anormal. (Einschließlich nicht abgeglichener Elemente)		

Fehleranzeige 2	Bedien	ung Anzei	gen von Messf	von Messfehlern		
	Anzei	gewert auf dem Bildschir	m	Beschreibung		
			Messfehle	Messfehler ist aufgetreten.		
	+OVE	R oder -OVER	Bereichsüt	perschreitung aufgetreten.		
	Mes	sfehlermeldung auf dem	Bildschirm	Beschreibung		
	SENS	E CONTACT ERROR		Leitungsbruch zwischen Sense Hi und Sense Lo erkannt.		
	SOUF	RCE CONTACT ERROR		Leitungsbruch zwischen Source Hi und Source Lo erkannt.		
	SENS	EOVERFLOW		Sense-Erkennungsspannung übergelaufen.		
	SENSE OVERFLOW (Too Large Loop of Wiring) Sense-Erkennungsspannung übergelaufen. (Die von den Messkabeln gebild Schleifenbereiche sind zu groß.					
	SENS	E ROUTE RESISTANCE	RROR	Sense-Streckenwiderstandswert anormal.		
	SOUF	RCE ROUTE RESISTANCE	Source-Streckenwiderstandswert anormal.			
Fehleranzeige 3	Bedienung Anzeigen von Fehler in Kommunikationsschnittstelle			r in Kommunikationsschnittstelle		
	Nr.	Meldung auf dem Bildschirm		Beschreibung		
	100	Command error	Befehlssyntax	k oder Rechtschreibung inkorrekt.		
	200	Execution error	Befehl konnte	e nicht ausgeführt werden.		
	220	Parameter error	Befehlsparam	neter sind falsch.		
	360	Communication error	RS-232C-Kor	mmunikationsfehler aufgetreten.		
	361	Rs232c Parity error	Paritätsfehler	in RS-232C aufgetreten.		
	362	Rs232c Framing error	Rahmungsfel	nler in RS-232C aufgetreten.		
	363 Rs232c Overrun error Überlauffehler in RS-232C aufgetreten (Daten wurden verloren).			r in RS-232C aufgetreten (empfangene n verloren).		
	400	Query error	Das Instrume (Die Steuerur empfangen).	nt konnte keine Reaktion senden ng ist nicht bereit, Reaktionen zu		

Fehleranzeige 4

Bedienung

Anzeigen von Fehlern in anderen Einstellungen/Ausführung

Nr.	Meldung auf dem Bildschirm	Beschreibung
252	Missing media	USB-Stick nicht erkannt.
257	File name error	Die Dateinamen von 000 bis 199 wurden bereits belegt.
258	File access error	Kein Zugriff auf USB-Stick möglich.
315	Setting backup lost	FRAM-Daten sind beschädigt.
330	Self-test failed	Selbsttestfehler erkannt.
335	Adjust failed	Abgleich konnte nicht ausgeführt werden.
339	ACR Calibration failed	Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgang konnte nicht ausgeführt werden.
340	DCV Calibration failed	Gleichspannungs-Selbstkalibrierungsvorgang konnte nicht ausgeführt werden.
341	Panel load failed	Laden eines Panels fehlgeschlagen.
342	Panel save failed	Speichern eines Panels fehlgeschlagen.
373	USB over-current detected	Es wurde ein Überstrom im USB-Stick erkannt.

Kommunikationsmoni-	Bedienung	Anzeige von über LAN, USB (COM-Modus) und BS-232C		
tor		empfangenen/übertragenen Befehlsinhalten		
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls		
Anpassung der Hinter-	Bedienung	Anpassen der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung		
grundbeleuchtung	Einstellungen	0% bis ⊠100%		
Kalibrierung des Touchscreens	Bedienung	Anpassen der Genauigkeit der Touchscreenschnittstelle.		
Bildschirmschoner	Bedienung	Dimmen des Displays bei Inaktivität		
	Einstellungen	Ein (⊠1 bis 60 min.), ⊠Aus Kommunikationsgesteuerte Deaktivierung Ein, ⊠Aus		
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls		
Änderung der	Bedienung	Einstellung von Messwertfarben auf dem Bildschirm.		
Messwertfarben	Messelemente	Widerstand, Gleichspannung		
	Einstellungen	⊠Weiß, Gelb		
	So wird eingestellt	Durch Tippen auf den Touchscreen		
Externer E/A TRIG-Signal-	Bedienung	Verarbeitung von Signalen mit der vordefinierten Breite oder mehr nur als Eingangssignale		
Eingangsfilter	Einstellungen	Ein (⊠50 ms bis 500 ms), ⊠Aus		
	So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls		
Externer E/A EOM-	Bedienung	Ausgabe eines Impulses mit der vordefinierten Breite nach Abschluss der Messung		
Signalausgangsformat				
Signalausgangsformat	Einstellungen	Impuls (1 ms bis 100 ms, ⊠5 ms), ⊠Halten		
Signalausgangsformat	Einstellungen So wird eingestellt	Impuls (1 ms bis 100 ms, ⊠5 ms), ⊠Halten Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls		
Signalausgangsformat Externer E/A	Einstellungen So wird eingestellt Bedienung	Impuls (1 ms bis 100 ms, ☑5 ms), ☑HaltenDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAusgeben des ERR-Signals bei vordefiniertem Timing		
Signalausgangsformat Externer E/A ERR-Signalausgangs- Timing	Einstellungen So wird eingestellt Bedienung Einstellungen	 Impuls (1 ms bis 100 ms, ⊠5 ms), ⊠Halten Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls Ausgeben des ERR-Signals bei vordefiniertem Timing Synchron, ⊠Asynchron Synchron: Überwachung von Kontaktprüfungsfehlern und Auswertungsfehlern des Streckenwiderstandsmonitors während des Abtastens zur Erkennung etwaiger Probleme (Sie werden ignoriert, während das Instrument auf einen Auslöser wartet, sowie während der Verzögerungszeit und der Berechnungszeit) Ausgeben des ERR-Signals synchron zur Ausgabe des Messungsende-Signals (EOM) Asynchron: Erkennen von Kontaktprüfungsfehlern in Echtzeit Ausgeben des ERR-Signals asynchron zum EOM-Ausgang 		
Signalausgangsformat Externer E/A ERR-Signalausgangs- Timing	Einstellungen So wird eingestellt Bedienung Einstellungen So wird eingestellt	Impuls (1 ms bis 100 ms, ⊠5 ms), ⊠HaltenDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAusgeben des ERR-Signals bei vordefiniertem TimingSynchron, ⊠Asynchron Synchron: Überwachung von Kontaktprüfungsfehlern und Auswertungsfehlern des Streckenwiderstandsmonitors während des Abtastens zur Erkennung etwaiger Probleme (Sie werden ignoriert, während das Instrument auf einen Auslöser wartet, sowie während der Verzögerungszeit und der Berechnungszeit) Ausgeben des ERR-Signals synchron zur Ausgabe des Messungsende-Signals (EOM)Asynchron: Erkennen von Kontaktprüfungsfehlern in Echtzeit Ausgeben des ERR-Signals asynchron zum EOM- AusgangDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls		
Signalausgangsformat Externer E/A ERR-Signalausgangs- Timing Testen des externen E/A	Einstellungen So wird eingestellt Bedienung Einstellungen So wird eingestellt Bedienung	Impuls (1 ms bis 100 ms, ⊠5 ms), ⊠HaltenDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAusgeben des ERR-Signals bei vordefiniertem TimingSynchron, ⊠Asynchron Synchron: Überwachung von Kontaktprüfungsfehlern und Auswertungsfehlern des Streckenwiderstandsmonitors während des Abtastens zur Erkennung etwaiger Probleme (Sie werden ignoriert, während das Instrument auf einen Auslöser wartet, sowie während der Verzögerungszeit und der Berechnungszeit) Ausgeben des ERR-Signals synchron zur Ausgabe des Messungsende-Signals (EOM)Asynchron: Erkennen von Kontaktprüfungsfehlern in Echtzeit Ausgeben des ERR-Signals asynchron zum EOM- AusgangDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAnzeige der Eingangssignalzustände in der Anzeige. Manuelles Umschalten zwischen dem Ein- und Aus- Zustand von Ausgangssignalen		
Signalausgangsformat Externer E/A ERR-Signalausgangs- Timing Testen des externen E/A	Einstellungen So wird eingestellt Bedienung Einstellungen So wird eingestellt Bedienung So wird eingestellt So wird eingestellt So wird eingestellt	Impuls (1 ms bis 100 ms, ⊠5 ms), ⊠HaltenDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAusgeben des ERR-Signals bei vordefiniertem TimingSynchron, ⊠Asynchron Synchron: Überwachung von Kontaktprüfungsfehlern und Auswertungsfehlern des Streckenwiderstandsmonitors während des Abtastens zur Erkennung etwaiger Probleme (Sie werden ignoriert, während das Instrument auf einen Auslöser wartet, sowie während der Verzögerungszeit und der Berechnungszeit) Ausgeben des ERR-Signals synchron zur Ausgabe des Messungsende-Signals (EOM)Asynchron: Erkennen von Kontaktprüfungsfehlern in Echtzeit Ausgeben des ERR-Signals asynchron zum EOM- AusgangDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAnzeige der Eingangssignalzustände in der Anzeige. 		
Signalausgangsformat Externer E/A ERR-Signalausgangs- Timing Testen des externen E/A	Einstellungen So wird eingestellt Bedienung Einstellungen So wird eingestellt Bedienung So wird eingestellt Bedienung	Impuls (1 ms bis 100 ms, ⊠5 ms), ⊠HaltenDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAusgeben des ERR-Signals bei vordefiniertem TimingSynchron, ⊠Asynchron Synchron: Überwachung von Kontaktprüfungsfehlern und Auswertungsfehlern des Streckenwiderstandsmonitors während des Abtastens zur Erkennung etwaiger Probleme (Sie werden ignoriert, während das Instrument auf einen Auslöser wartet, sowie während der Verzögerungszeit und der Berechnungszeit) Ausgeben des ERR-Signals synchron zur Ausgabe des Messungsende-Signals (EOM)Asynchron: Erkennen von Kontaktprüfungsfehlern in Echtzeit Ausgeben des ERR-Signals asynchron zum EOM- AusgangDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAnzeige der Eingangssignalzustände in der Anzeige. Manuelles Umschalten zwischen dem Ein- und Aus- Zustand von AusgangssignalenDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsSpeichern von Screenshots auf einem USB-Stick		
Signalausgangsformat Externer E/A ERR-Signalausgangs- Timing Testen des externen E/A Speichern von Screenshots	Einstellungen So wird eingestellt Bedienung Einstellungen So wird eingestellt Bedienung So wird eingestellt Bedienung So wird eingestellt Bedienung So wird eingestellt Bedienung Speicherformat	Impuls (1 ms bis 100 ms, ⊠5 ms), ⊠HaltenDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAusgeben des ERR-Signals bei vordefiniertem TimingSynchron, ⊠Asynchron Synchron: Überwachung von Kontaktprüfungsfehlern und Auswertungsfehlern des Streckenwiderstandsmonitors während des Abtastens zur Erkennung etwaiger Probleme (Sie werden ignoriert, während das Instrument auf einen Auslöser wartet, sowie während der Verzögerungszeit und der Berechnungszeit) Ausgeben des ERR-Signals synchron zur Ausgabe des Messungsende-Signals (EOM)Asynchron: Erkennen von Kontaktprüfungsfehlern in Echtzeit Ausgeben des ERR-Signals asynchron zum EOM- AusgangDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsAnzeige der Eingangssignalzustände in der Anzeige. Manuelles Umschalten zwischen dem Ein- und Aus- Zustand von AusgangssignalenDurch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines BefehlsSpeichern von Screenshots auf einem USB-Stick 		

Bedienung	Anzeigen von Reaktanz (X) und Impedanz (Z) eines Messobjekts.			
Messgenauigkeit (typisch)	±3,0% des Anzeigewerts ±0,1% der vollen Skalenlänge			
Einstellungen	Ein, ⊠Aus			
So wird eingestellt	Durch Antippen des Touchscreens oder durch Senden eines Befehls			
Hinweis	Wenn ein Abgleichsvorgang für die Widerstandsmessung ausgeführt wird, wird er auch für die Reaktanz (X) ausgeführt. Bei der Überprüfung der Reaktanz (X) der Verdrahtung einer Messleitung empfiehlt es sich, alle Abgleiche auszuschalten.			
	Bedienung Messgenauigkeit (typisch) Einstellungen So wird eingestellt Hinweis			

12.4 Spezifikationen der Schnittstellen

Ø: Standardeinstellung

⊠LAN	Standard	IEEE 802.3
	Anschluss	RJ-45
	Übertragungsmethode	Automatische Erkennung von 10BASE-T/100BASE-T, Vollduplex-Kommunikationen
	Protokoll	TCP/IP
	IP-Adresse	Vier Ziffern, jede im Bereich von 0 bis 255 ⊠192.168.1.1
	Subnetzmaske	Vier Ziffern, jede im Bereich von 0 bis 255 ⊠255.255.255.0
	Standard-Gateway	Vier Ziffern, jede im Bereich von 0 bis 255 ⊠0.0.0.0
	Portnummer	1 bis 65535 (außer 80) ⊠23
	Trennzeichen	Für den EmpfangCR+LF, CR, LFFür die ÜbertragungCR+LF
	Bedienung	Speichern/Senden von Einstellwerten und Senden von Messwerten über Kommunikationsbefehle Der gleichzeitige Betrieb mit USB (COM-Modus) und RS- 232C ist nicht möglich.
USB (⊠COM-Modus)	Anschluss	Typ C-Buchse
	Elektrische Spezifikationen	USB2.0 (Volle Geschwindigkeit)
	Klasse	CDC-Klasse (COM-Modus)
	Trennzeichen	Für den EmpfangCR+LF, CR und LFFür die ÜbertragungCR+LF
	Bedienung	Speichern/Senden von Einstellwerten und Senden von Messwerten über Kommunikationsbefehle Der gleichzeitige Betrieb mit LAN, RS-232C und USB (MEM- Modus) ist nicht möglich.
	Betriebsumgebung	Windows 10 oder Windows 11
USB (MEM-Modus)	Anschluss	Typ A-Buchse
	Elektrische Spezifikationen	USB2.0 (Volle Geschwindigkeit)
	Kompatible USB- Sticks	Speichergeräte, die die USB-Massenspeicherklasse unterstützen Es wird nur der Betrieb des Z4006 USB-Sticks garantiert.
	Dateiformat	FAT32 (VFAT nicht unterstützt)
	Bedienung	Speichern von verschiedenen Daten Der gleichzeitige Betrieb mit USB (COM-Modus) ist nicht möglich.

RS-232C	Anschluss	9-poliger D-Sub-Steckverbinder, männlich		männlich	
	Kommunikationsme- thode	Asy	synchron, Vollduplex		
	Baudrate	⊠9600 bps, 19200 bps und 38400 bps			
	Anzahl der Datenbits	8 B	its		
	Stoppbit	1 B	it		
	Paritätsbit		ne		
	Flussregelung	Kei	ne		
	Trennzeichen	Für Für	den Empfang CF die Übertragung CF	۲+LF ۲+LF	, CR und LF
	Bedienung	Spe Mes Der nich	eichern/Senden von Eins sswerten über Kommuni r gleichzeitige Betrieb mi nt möglich.	stellw katio t LAI	verten und Senden von nsbefehle N und USB (COM-Modus) ist
Externer E/A	Verwendeter Steckverbinder	D-S Rec	Sub, 37-polig, Buchsenko chteckige Mutter #4-40 S	ontak Schra	te (weiblich) aube
	NPN/PNP-Einstellungsmöglichkeit (Stromsenke/Stromquelle) Die Einstellungen können mit dem rückseitig angebrachten Schalter konfiguriert werden.				
			Einstellung des	Ext.	I/O Mode-Schalters
			⊠NPN		PNP
	Eingangsschaltkreis		Mit Senkausgangsunter-		Mit Quellenausgangsunter- stützung
	Ausgangsschaltkreis		Nichtpolar		Nichtpolar
	ISO_5V-Stromausgan		5 V-Ausgang		-5 V-Ausgang
	Eingang Fo Un Eir		Foto-Koppler-isolierter, spannungsfreier Kontakteingang (mit Unterstützung für Stromsenken- und Quellenausgang)Eingang-Ein-Bedingung:1 V Restspannung oder weniger (Eingang-Ein-Strom: 4 mA/-Kanal, Referenzwerte)Eingang-Aus-Bedingung:Unterbrochen (Abschaltstrom: 100 μA/Kanal oder weniger)		
	Ausgang Fo Ma Ma Re		Foto-Koppler-isolierter Open-Drain-Ausgang (Nichtpolar) Maximale Lastspannung: 30 V DC Maximaler Ausgangsstrom: 50 mA/Kanal Restspannung: 1 V oder weniger (mit einem Laststrom: von 50 mA) oder 0,5 V oder weniger (mit einem Laststrom von 10 mA)		
	Betriebsstromausgang	Aus Max Isol	Ausgangsspannung: Kompatibler Senkausgang: 5,0 V ±0,5 V Kompatibler Quellenausgang: -5,0 V ±0,5 V Maximaler Ausgangsstrom: 100 mA solierung: Vom Schutzerdungspotential und dem Messstromkreis aus fließend solationswert: Netz-zu-Erde-Spannung von 50 V DC 30 V AC rms, 42,4 V AC Scheitelwert oder weniger		
	Steckverbinderschale	Mit	dem Gehäusepotential	ton	Notzoingongoongohuse
	Stiftzuwojeune	(Vei	be S 204	eien l	vei∠eingangsanschluss)
	Suitzuweisung	Sie	110 0.204.		

Stiftzuweisung



Die folgende Tabelle zeigt die Stiftfunktionen. Für Einzelheiten siehe "Signalfunktionen" (S. 130). Die Steuerung des externen E/A (Eingang) kann durch Senden eines Befehls gesperrt werden.

Stift	Signalname	E/A	Funktion	Bedienung
1	TRIG	Eingang	Löst das Instrument extern für eine Messung aus.	Flanke
2	CALIB2	Eingang	Führt einen Widerstands-Selbstkalibrierungsvorgang aus.	Flanke
3	KEY_LOCK	Eingang	Sperrt die physischen Tasten und den Touchscreen.	Pegel
4	LOAD1	Eingang	Stellt Bit 1 der zu ladenden Panelnummer ein.	Pegel
5	(reserviert)	Eingang	_	_
6	(Reserviert)	Eingang	_	_
7	(reserviert)	Eingang	_	-
8	ISO_5V	-	Isolierter Stromausgang +5 V (bei NPN-Einstellung) oder −5 V(bei PNP- Einstellung)	_
9	ISO_COM	-	Gemeinsamer Anschluss der isolierten Stromversorgung	-
10	ERR	Ausgang	Messfehler	-
11	R_HI	Ausgang	Hi-Auswertung für Widerstand*1	-
12	R_LO	Ausgang	Lo-Auswertung für Widerstand*1	-
13	V_IN	Ausgang	In-Auswertung für Spannung* ¹	-
14	(reserviert)	Ausgang	-	-
15	R_R_ WARNING	Ausgang	Warnungs-Auswertung für Streckenwiderstand* ³	-
16	(reserviert)	Ausgang	_	-
17	PASS_2	Ausgang	Pass2-Gesamtauswertung, die alle der folgenden Bedingungen erfüllt ^{*2} : In-Auswertung für Spannung, In-Auswertung für Widerstand und Bestanden- oder Warnungs-Auswertung für Streckenwiderstand.	_
18	PASS_1	Ausgang	Pass1-Gesamtauswertung, die beide der folgenden Bedingungen erfüllt* ¹ : In-Auswertung für Spannung und In-Auswertung für Widerstand.	-
19	(reserviert)	Ausgang	_	-
20	0ADJ	Eingang	Führt einen einzelnen Nullabgleich aus.	Flanke
21	CALIB	Eingang	Führen Sie Gleichspannungs- Selbstkalibrierungsvorgang aus.	Flanke
22	LOAD0	Eingang	Stellt Bit 0 der zu ladenden Panelnummer ein.	Pegel
23	LOAD2	Eingang	Stellt Bit 2 der zu ladenden Panelnummer ein.	Pegel
24	(reserviert)	Eingang	_	-
25	(reserviert)	Eingang	_	-
26	(reserviert)	Eingang	-	-
27	ISO_COM	-	Gemeinsamer Anschluss der isolierten Stromversorgung	-
28	EOM	Ausgang	Messungsende (einschließlich Auswertungen und Berechnungen)	-
29	INDEX	Ausgang	Referenzsignal der Messung	-
30	R_IN	Ausgang	In-Auswertung für Widerstand*1	-

Stift	Signalname	E/A	Funktion	Bedienung
31	V_HI	Ausgang	Hi-Auswertung für Spannung* ¹	-
32	V_LO	Ausgang	Lo-Auswertung für Spannung*1	-
33	R_R_PASS	Ausgang	Bestanden-Auswertung für Streckenwiderstand*3	-
34	R_R_FAIL	Ausgang	Fehlgeschlagen-Auswertung für Streckenwiderstand* ³	-
35	(reserviert)	Ausgang	-	-
36	FAIL_2	Ausgang	Fail2-Gesamtauswertung, die alle der folgenden Bedingungen erfüllt* ² : Hi- oder Lo-Auswertung für Spannung, Hi- oder Lo-Auswertung für Widerstand oder Fehlgeschlagen-Auswertung zu Streckenwiderstand.	-
37	FAIL_1	Ausgang	Fail1-Gesamtauswertung, die alle der folgenden Bedingungen erfüllt* ¹ : Hi- oder Lo-Auswertung für Spannung oder Hi- oder Lo-Auswertung für Widerstand.	-

*1. Wenn die Komparatorfunktion ausgeschaltet ist, wird das Signal nicht ausgegeben.

*2. Wenn die Komparatorfunktion ausgeschaltet ist oder die Streckenwiderstands-Auswertungsfunktion ausgeschaltet ist, wird das Signal nicht ausgegeben.

*3. Wenn die Streckenwiderstandsmonitor-Funktion ausgeschaltet ist, wird das Signal nicht ausgegeben.

12.5 Tasteneingabe-Spezifikationen

Tastenbezeich- nung	Drücken	Halten (2 s)
TRIGGER	Startet/stoppt eine Messung (bei der Einstellung des externen Auslösers).	_
DISPLAY	Schaltet zwischen den Anzeigebildschirmen um.	Speichert einen Screenshot.
ΩV/Ω/V	Schaltet zwischen Messfunktionen um.	_
SPEED	Schaltet zwischen Abtastrateneinstellungen um.	-
▲ (RANGE Ω)	Wechselt der Reihe nach durch den Widerstandsbereich vom höchsten bis zum niedrigsten Bereich (manuell/automatisch).	_
▼(RANGE Ω)	Wechselt der Reihe nach durch den Widerstandsbereich vom höchsten bis zum niedrigsten Bereich (manuell/automatisch).	_
▲(RANGE V)	Wechselt der Reihe nach durch den Gleichspannungsbereich vom höchsten bis zum niedrigsten Bereich (manuell/automatisch).	-
▼(RANGE V)	Wechselt der Reihe nach durch den Gleichspannungsbereich vom höchsten bis zum niedrigsten Bereich (manuell/automatisch).	_
ADJUST	Führt einen Nullabgleich aus. Führt einen Referenzabgleich aus.	-
CAL	Führt einen Widerstands- Selbstkalibrierungsvorgang aus. Führen Sie Gleichspannungs- Selbstkalibrierungsvorgang aus.	-
ம (Starttaste)	Holt das Instrument aus dem Schlafmodus zurück.	Versetzt das Instrument in den Schlafmodus.

Siehe "1.3 Teilbezeichnungen und Funktionen" (S.20).

12.6 Standardeinstellungen und Einstellungen, die auf den Standard zurückzusetzen sind

Siehe "Standardeinstellungen und Einstellungen, die auf den Standard zurückzusetzen sind" (S. 118).

12.7 Spezifikationen der optionalen Ausrüstung

L2120 Messleitung mit Prüfspitzen (für vierpolige Messungen)

Allgemeine Spezifikationen

Betriebsumgebung	Verwendung in Innenräumen, Verschmutzungsgrad 2, Höhe bis zu 2000 m ü. NN		
Betriebstemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich	0°C bis 40°C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)		
Lagertemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich	-10°C bis 50°C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)		
Standard	Sicherheit EN 61010		
Abmessung (Länge)	Ca. 1400 mm		
Gewicht	Ca. 190 g		
Optionale Ausrüstung	9772-90 Prüfspitze		

Eingangs-, Ausgangs- und Messungsspezifikationen

Grundlegende Spezifikationen

Maximaler Eingangsstrom	2 A Gleichspannung, durchgängig
Maximale Eingangsspannung	±1000 V DC
Maximale Anschluss-zu- Masse-Nennspannung	±1000 V DC Voraussichtliche transiente Überspannung: ±1500 V
Messanschlüsse	Source Hi, Source Lo, Sense Hi und Sense Lo Keine Schutzklemme enthalten
Produktkabel	Zwei verdrillte Doppelkabel
Oberflächenbehandlung der Stifte	Vergoldet
Stift-Platzierung	Parallel, zwei Stifte
Stiftabstand	2,5 mm
Verarbeitung der Bananenstecker	Der Spitzenteil ist aus Kunststoff und mit Kunststoffschutzvorrichtungen versehen.

Stiftform



L2121 Messleitung mit Klemmen (für vierpolige Messungen)

Allgemeine Spezifikationen

Betriebsumgebung	Verwendung in li	nnenräumen, Verschmutzungsgrad 2, Höhe bis zu 2000 m ü. NN
Betriebstemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich	0°C bis 40°C, 80	% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Lagertemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich	-10°C bis 50°C,	80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Standard	Sicherheit	EN 61010
Abmessung (Länge)	Ca. 1160 mm	
Gewicht	Ca. 170 g	

.

Eingangs-, Ausgangs- und Messungsspezifikationen

Grundlegende Spezifikationen

Maximaler Eingangsstrom	2 A Gleichspannung, durchgängig
Maximale Eingangsspannung	±60 V DC
Maximale Anschluss-zu- Masse-Nennspannung	±60 V DC
Messanschlüsse	Source Hi, Source Lo, Sense Hi und Sense Lo Keine Schutzklemme enthalten
Produktkabel	Zwei verdrillte Doppelkabel
Oberflächenbehandlung der Stromzange	Vergoldet
Einklemmbarer Durchmesser	0,3 mm bis 5 mm
Verarbeitung der	
Bananenstecker	Der Spitzenten ist aus Kunststoff und mit Kunststoffschutzvorrichtungen versehen.

Vorsichtsmaßnahmen für den Transport des Instruments

NORSICHT

Beachten Sie beim Transport des Instruments folgende Hinweise:

Entfernen Sie das Zubehör und die optionale Ausrüstung von dem Instrument.



- Wenn Sie eine Reparatur anfordern, fügen Sie eine Beschreibung der Störung bei.
- Verwenden Sie die Verpackung, in der das Instrument geliefert wurde, und packen Sie diese dann in eine weitere Kiste.

Andernfalls könnten beim Transport Schäden am Produkt entstehen.

13.1 Darstellen verschiedener Informationen auf der Anzeige

Auf der Anzeige können verschiedene Informationen dargestellt werden.



Tippen Sie auf [INFORMATION].

Auf der Anzeige werden verschiedene Informationen dargestellt.

Model	Modellname
Firmware version	Firmwareversionsnummer
FPGA1 version	FPGA1-Versionsnummer
FPGA2 version	FPGA2-Versionsnummer
Serial number	Seriennummer*1

*1. Die Seriennummer besteht aus neun Stellen. Die ersten beiden Stellen geben das Herstellungsjahr an, während die letzten beiden Stellen den Herstellungsmonat angeben.

13.2 Reparatur, Inspektion und Reinigung



Modifizieren, zerlegen oder reparieren Sie das Instrument nicht. Andernfalls kann es zu schweren Körperverletzungen oder Bränden kommen.

Kalibrierung

Der geeignete Zeitplan für die Kalibrierung ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie den Betriebsbedingungen und der Betriebsumgebung. Bestimmen Sie das geeignete Kalibrierintervall auf Grundlage Ihrer Betriebsbedingungen und Betriebsumgebung und lassen Sie das Instrument entsprechend von Hioki kalibrieren.

Sichern Ihrer Daten

Bei der Reparatur oder Kalibrierung des Instruments wird es von Hioki zurückgesetzt (Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen) oder durch Installation der neuesten Firmware-Version aktualisiert. Es wird empfohlen, die Einstellungsbedingungen aufzuzeichnen.

Austauschbare Teile und ihre Betriebsdauer

Einige der in dem Instrument verwendeten Teile werden nach jahrelangem Gebrauch schlechtere Eigenschaften aufweisen.

Es wird empfohlen, diese Teile in regelmäßigen Abständen auszutauschen, um sicherzustellen, dass das Instrument langfristig verwendet werden kann.

Zum Bestellen von Ersatzteilen wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

Die Betriebsdauer der Komponenten variiert je nach Betriebsumgebung und Häufigkeit der Verwendung. Die empfohlenen Austauschintervalle garantieren nicht, dass diese Komponenten während des gesamten Zeitraums funktionieren.

Teilbezeichnung	Empfohlener Austauschzyklus	Anmerkungen
Elektrolytkondensatoren	Ca. 5 Jahre	Leiterplatten mit montierten Teilen müssen ersetzt werden.
LCD-Hintergrundbeleuchtung (Halbwertszeit der Helligkeit)	Ca. 5 Jahre	Basierend auf einer Nutzung von 24 Stunden/Tag
Lüftermotor	Ca. 7 Jahre	Basierend auf einer Nutzung von 24 Stunden/Tag
Ersatzbatterie (Lithiumbatterie)	Ca. 10 Jahre	Wenn das Datum oder die Uhrzeit in erheblichem Maße ungenau ist, sollte die Batterie ausgetauscht werden.
Relais	Ca. 5 Jahre	Wenn 10 Mal pro Stunde umgeschaltet wird.

Reinigung

Reinigen Sie regelmäßig die Lüftungsschlitze, um eine Blockierung zu vermeiden.

Wenn die Belüftungsöffnungen verstopft sind, wird der interne Kühleffekt des Instruments beeinträchtigt, was zu einer Beschädigung des Instruments führen kann.



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

Die Verwendung von lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln wie Benzol, Alkohol, Aceton, Ether, Keton, Verdünner und Benzin oder das Abwischen des Instruments mit übermäßiger Kraft kann zu Verformungen oder Verfärbungen führen.

Anzeige vorsichtig mit einem weichen trockenen Tuch abwischen.

13.3 Fehlerbehebung

• Wenn ein Schaden vermutet wird, siehe "Vor dem Einsenden zur Reparatur" (S.212) zur Behebung der Probleme. Wenn Sie weitere Hilfe benötigen, wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.

.

Vor dem Einsenden zur Reparatur

Allgemeine Probleme

Nr.	Problem	Mögliche Ursache $ ightarrow$ Lösung	Referenz- seite
1-1	Das Instrument kann nicht eingeschaltet werden (die Anzeige bleibt leer).	 Die Stromversorgung wurde nicht hergestellt. → Prüfen Sie das Netzkabel auf einen Bruch. → Vergewissern Sie sich, dass der Schutzschalter der Installation nicht ausgelöst wurde. → Stellen Sie den Netzschalter auf der Rückseite auf die Einschaltposition. 	S.33 S.34
		Die Versorgungsspannung oder -frequenz ist nicht korrekt. → Prüfen Sie die Nennleistungen. (100 V bis 240 V, 50 Hz/60 Hz)	S.43
		 Die Anzeige wird gedimmt. → Passen Sie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung an. → Wenn der Bildschirmschoner eingeschaltet ist, wird der Bildschirm nach einer bestimmten Zeit der Inaktivität automatisch abgedunkelt. 	S.111
		 Die Sicherung ist durchgebrannt. → Das Instrument verfügt über eine eingebaute Sicherung in seinem Stromblock. Die durchgebrannte Sicherung kann nicht vom Benutzer repariert oder ersetzt werden. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler. 	_
1_2	Das Instrument kann nicht über die Tastenbedienung bedient werden.	Die Tastensperre ist aktiviert. → Deaktivieren Sie sie.	S.112
1-2		Das Instrument befindet sich im Fernbedienungsstatus. \rightarrow Beenden Sie den Fernbedienungsstatus.	S.153
1-3	Es wird keine Auswertung angezeigt.	Die Komparatorfunktion ist ausgeschaltet. → Schalten Sie die Komparatorfunktion ein. Wenn kein Messwert angezeigt wird, zeigt das Instrument keine Auswertung an.	S.100
1-4	Der Summer erzeugt keine Signaltöne.	Der Bedienungs-Feedbackton ist ausgeschaltet. → Stellen Sie die Einstellung auf eingeschaltet.	S.109
		Der Auswertungston ist auf ausgeschaltet gestellt. → Stellen Sie die Einstellungen auf eingeschaltet.	S.102
1-5	Der Summerton ist laut. Der Summerton ist leise.	Das Instrument unterstützt keine Einstellung der Lautstärke des Summertons.	_

Probleme mit der Messung

Nr.	Problem	Mögliche Ursache $ ightarrow$ Lösung	Referenz- seite
2-1	Die Messwerte weichen von den erwarteten Werten ab.	 Der Nullabgleich wurde nicht korrekt durchgeführt. → Wiederholen Sie den Nullabgleich unter Berücksichtigung der folgenden Messumgebungen: Passen Sie die Form und Platzierung der Messleitung an die tatsächlichen Messbedingungen an. Passen Sie die An-/Abwesenheit und Platzierung von Metallgegenständen rund um das Messobjekt (Batterie) den tatsächlichen Messbedingungen an. Passen Sie die An-/Abwesenheit und Platzierung von atterien Messbedingungen an. Passen Sie die An-/Abwesenheit und Platzierung von anderen Batterien*¹ rund um das Messobjekt (Batterie) den tatsächlichen Messbedingungen an. *1. Batterien auf der gleichen Schale 	S.56
		Die Auswirkung der Messumgebungen wurde nicht beseitigt. → Ergreifen Sie die gleichen Gegenmaßnahmen wie beim Nullabgleich.	
		 Die tatsächlichen Messdaten des Referenzabgleichs sind nicht korrekt. → Wiederholen Sie den Erhalt der tatsächlich gemessenen Daten für den Referenzabgleich unter Berücksichtigung der folgenden Messumgebungen: Passen Sie die Form und Platzierung der Messleitung an die tatsächlichen Messbedingungen an. Passen Sie die An-/Abwesenheit und Platzierung von Metallgegenständen rund um das Messobjekt (Batterie) den tatsächlichen Messbedingungen an. Passen Sie die An-/Abwesenheit und Platzierung von anderen Batterien*¹ rund um das Messobjekt (Batterie) den tatsächlichen Messbedingungen an. 	S.65
		Die Auswirkung der Messumgebungen wurde nicht beseitigt. → Ergreifen Sie die gleichen Gegenmaßnahmen wie bei der Ermittlung der tatsächlichen Messdaten des Referenzabgleichs.	

Nr.	Problem	Mögliche Ursache → Lösung	Referenz- seite
2-2	Die Messwerte stabilisieren sich nicht.	 Die Auswirkung auf die Form und die Platzierung der Verkabelung wurde nicht beseitigt. → Wiederholen Sie den Nullabgleich. Alternativ dazu können Sie auch die tatsächlich gemessenen Daten für den Referenzabgleich erneut ermitteln. → Passen Sie die Form und Platzierung der Messleitung an die tatsächlichen Messbedingungen an. 	S.56 S.65
		 Die Messwerte variieren aufgrund der elektromagnetischen Induktion. → Verringern Sie die Schleifenfläche, die von den Abzweigleitungen zwischen Sense Hi und Sense Lo gebildet wird. → Verringern Sie die Schleifenfläche, die von den Abzweigleitungen zwischen Source Hi und Source Lo gebildet wird. → Der Wert der Reaktanz (X) zeigt die Größe der Schleifenfläche an, die von den Messleitungs-Abzweigleitungen gebildet wird. Schalten Sie den erweiterten Modus ein und ordnen Sie die Messleitung so an, dass die Reaktanz (X) kleiner wird. 	S.236 S.116
		 Die Messwerte variieren je nach Messposition. → Nehmen Sie Messungen mit identischen Messpositionen vor. → Halten Sie die Abzweigleitungen zwischen Sense und Source so weit wie möglich entfernt. → Achten Sie beim Erstellen einer selbst angefertigten Messleitungsanordnung darauf, dass sie Spitzen mit Einpunktkontakt hat, um einen korrekten Kontakt mit den Messpunkten herzustellen. Vermeiden Sie die Verwendung von kronenförmigen Spitzen; diese können aufgrund des Mehrpunktkontakts zu einer geringeren Wiederholbarkeit führen. 	S.225
		Die Verkabelungsabschirmung bildet eine Erdschleife. →Schirmen Sie jede Abschirmung nur an einem Ende ab (verbinden Sie sie mit dem Abschirmungsanschluss). →Erden Sie nicht beide Enden jeder Abschirmung.	S.237
		Die Eigenschaften von Messobjekten haben sich mit der Temperatur verändert. →Führen Sie eine Messung durch, nachdem die Temperaturänderung zurückgegangen ist.	-
		Der Messstrom führt dazu, dass Messobjekte (Batterien) Hitze erzeugen. → Wählen Sie einen Bereich mit einem geringeren Messstrom.	S.49
		Messobjekte haben eine große Reaktanz (X). \rightarrow Schalten Sie den erweiterten Modus ein.	S.116
		Der Temperatursensor ist nicht richtig angeschlossen. → Schließen Sie den Temperatursensor an, indem Sie den Stecker bis zum Anschlag einstecken.	S.39
2-3	Der Nullabgleich kann nicht ausgeführt werden.	 Die vor dem Nullabgleich gemessenen Werte können aufgrund des Einflusses von Form und Platzierung der Kabel außerhalb des zulässigen Bereichs geraten sein. → Verringern Sie die Schleifenfläche, die von den Abzweigleitungen zwischen Sense Hi und Sense Lo gebildet wird. → Verringern Sie die Schleifenfläche, die von den Abzweigleitungen zwischen Source Hi und Source Lo gebildet wird. 	S.56
		Das Instrument zeigt einen Messfehler aufgrund einer falschen Verkabelung an. → Wiederholen Sie den Nullabgleich mit der korrekten Verkabelung. Bei Verwendung einer hochohmigen Messleitungsanordnung, die auch selbst angefertigt sein kann, kann der Nullabgleich nicht durchgeführt werden. Behalten Sie einen niedrigeren Leitungswiderstand bei.	S.199 S.218

Probleme beim externen E/A

Nr.	Problem	Mögliche Ursache $ ightarrow$ Lösung	Referenz- seite
3-1	Das Instrument funktioniert überhaupt nicht.	 Das Instrument zeig die Testergebnisse des externen E/A an, die aus Eingangs- und Ausgangszuständen bestehen, die sich wegen einer fehlerhaften Verkabelung oder wegen den Einstellungen des externen E/A von denen der Steuerung unterscheiden. → Überprüfen Sie erneut folgende Punkte bei dem externen E/A. Verbindung der Steckverbindung Stiftnummer ISO_COM-Stift-Verkabelung NPN/PNP-Einstellung Kontaktsteuerung (oder Open-Kollektor-Steuerung) (Damit ist nicht die Spannungssteuerung gemeint.) Stromversorgung für die Steuerung (Das Instrument benötigt keine externe Stromquelle.) 	S.127
3-2 ^E k	Das TRIG-Signal kann keine Messung starten.	 Die Auslösequelle ist auf intern eingestellt. → Stellen Sie die Auslösequelle auf extern ein. Das TRIG-Signal kann das Instrument nicht mit der Einstellung des internen Auslösers auslösen. 	S.87
		Die Ein-Dauer des TRIG-Signals ist kurz. → Stellen Sie sicher, dass das TRIG-Signal eine Ein-Dauer von 0,1 ms oder mehr hat.	-
		Die Aus-Dauer des TRIG-Signals ist kurz. → Stellen Sie sicher, dass das TRIG-Signal eine Aus-Dauer von 1 ms oder mehr hat.	-
3-3	Es kann kein Panel geladen werden.	 Es wurde kein Panel mit der gewünschten Panelnummer gespeichert. → Verwenden Sie andere Signale, die mit <i>LOAD</i> beginnen, oder speichern Sie das Panel erneut entsprechend der Signale, die mit <i>LOAD</i> beginnen. 	S.123
	Das EOM-Signal wurde nicht ausgegeben.	Falls die Messwerte nicht aktualisiert werden, prüfen Sie Punkt Nr. 3-2.	S.215
3-4		Die Messung wird immer noch ausgeführt. Das EOM-Signal wird eingeschaltet, wenn eine Messung abgeschlossen wird.	S.135
3-5	Es wurden keine Signale ausgegeben, die mit <i>HI,</i> <i>IN</i> oder <i>LO</i> enden.	Die Komparatorfunktion ist ausgeschaltet. → Prüfen Sie, ob die Einstellungen der Komparatorfunktion korrekt sind.	S.100

Probleme mit der Kommunikation

Mit dem Kommunikationsmonitor (S. 164) können Sie die Kommunikationszustände einfach prüfen.

Nr.	Problem	Mögliche Ursache → Lösung	Referenz- seite
		 (Wenn [REMOTE] nicht angezeigt wird) Externe Geräte wie z. B. ein Computer und eine SPS sind nicht korrekt angeschlossen. → Überprüfen Sie den Steckverbinder auf korrekte Verbindung. → Stellen Sie sicher, dass die Schnittstelleneinstellung korrekt ist. → Installieren Sie bei Verwendung von USB den Treiber, um das Gerät zu steuern. → Verwenden Sie bei Verwendung von RS-232C ein Crossover-Kabel. → Prüfen Sie die COM-Portnummer des Steuergeräts. → Verwenden Sie dieselbe Baudrate für das Instrument und das Steuergerät. 	S.153
		(Wenn [REMOTE] angezeigt wird) Das Instrument nimmt keine Befehle an. → Prüfen Sie den Software-Delimiter.	S.202
4-1	Das Instrument reagiert gar nicht.	 (Wenn die grüne Anzeige im rückseitigen LAN-Anschluss nicht aufleuchtet) Das Instrument oder Steuergerät ist nicht eingeschaltet. → Schalten Sie das Instrument oder Steuergerät ein. Das LAN-Kabel oder sein Steckverbinder hat einen Bruch. → Verwenden Sie ein Kabel ohne Bruch. LAN ist nicht in der Einstellung der Kommunikationsschnittstelle gewählt. → Wählen Sie LAN. (Wenn die grüne Anzeige im rückseitigen LAN-Anschluss aufleuchtet) Die LAN-Einstellungen (IP-Adresse, Subnetzmaske, Standard-Gateway, Portnummer) sind nicht korrekt. → Konfigurieren Sie die LAN-Einstellungen korrekt. Prüfen Sie, dass das Instrument und das Steuergerät dieselben LAN-Einstellungen 	S.153 S.157
13

Instandhaltung und Wartung

Nr.	Problem	Mögliche Ursache $ ightarrow$ Lösung	Referenz- seite
4-2	Ein Fehler ist aufgetreten.	 (Wenn ein Befehlsfehler angezeigt wird) Der Befehl stimmt nicht mit den Befehlsspezifikationen des Instruments überein. → Überprüfen Sie die Schreibweise des Befehls. (Leerzeichen: x20H) → Hängen Sie kein Fragezeichen (?) an Befehle an, die nicht als Abfragen gedacht sind. → Achten Sie bei der Verwendung von RS-232C darauf, dass die Baudrate des Instruments und des Steuergeräts übereinstimmen. 	_
		 (Wenn ein Ausführungsfehler angezeigt wird) Obwohl die Befehlszeichenfolge korrekt ist, ist das Instrument noch nicht bereit. Beispiel: Die : READ?-Abfrage wird an das Instrument im Auslöserempfangs-Fortsetzungsmodus gesendet. → Überprüfen Sie die Spezifikationen der einzelnen Befehle. *1 	-
		 (Wenn ein Parameterfehler auftritt) Der Datenteil des Befehls stimmt nicht mit den Befehlsspezifikationen des Instruments überein. Beispiel: Der Datenteil enthält einen Rechtschreibfehler. : SAMP: SPEED SLOW3 → Überprüfen Sie die Spezifikationen der einzelnen Befehle. *1 	-
		 *1. Der Eingabepuffer (mit einer Kapazität von 1460 Bytes) ist voll. → Warten Sie, bis die empfangene Zeichenkette verarbeitet wurde. Beispiel: Fügen Sie alle paar Befehlszeilen die folgenden Dummy-Kommunikationen ein. Senden der *OPC?-Abfrage → Empfangen der 1 Reaktion 	-
4-3	Es wird keine Reaktion auf eine Abfrage zurückgegeben.	 (Wenn eine Reaktion mit dem Kommunikationsmonitor bestätigt wird) Das Programm enthält einen Fehler. → Das Instrument gibt eine Reaktion auf die Abfrage zurück. Prüfen Sie den Teil des Programms, der für den Empfang zuständig ist. 	S.164

13.4 Fehler auf dem Bildschirm

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

Nr.	Meldung auf dem Bildschirm	Ursache	Lösung
100	Command error	Der Befehl stimmt nicht mit den Befehlsspezifikationen des Instruments überein.	
200	Execution error	Das Instrument ist nicht bereit, Befehle auszuführen.	Prüfen Sie die Befehlsspezifikationen
220	Parameter error	Der Datenteil des Befehls stimmt nicht mit den Befehlsspezifikationen des Instruments überein.	
252	Missing media	Das Instrument erkennt den USB-Stick nicht.	Stellen Sie die I/F-Einstellung auf etwas anderes als USB COM. Anderenfalls setzen Sie einen USB-Stick ein.
257	File name error	Die Dateinamen von 000 bis 199 wurden bereits belegt.	Erstellen Sie einen leeren Slot für eine Nummer.
258	File access error	 Der USB-Stick wurde in einem nicht unterstützten Dateisystem formatiert. Der USB-Stick ist beschädigt. 	 Formatieren Sie USB-Sticks im FAT32-Dateisystem. Setzen Sie eine unbeschädigten USB-Stick ein.
315	Setting backup lost	 Das Instrument wurde beim Start zurückgesetzt, z. B. unmittelbar nach der Aktualisierung der Firmware. Die FRAM-Daten sind beschädigt. 	Falls dieser Fehler durchgehend angezeigt wird, veranlassen Sie die Reparatur.
330	Self-test failed	Als Ergebnis des Selbsttests ist ein Fehler aufgetreten.	Das Instrument könnte beschädigt sein. Veranlassen Sie die Reparatur.
335	Adjust failed	 Der Messwert für den Widerstand oder die Spannung vor der Einstellung überschreitet die anpassbaren Bereiche. Die Messleitung hat einen Bruch oder ist abgenutzt. 	 Schließen Sie die Messleitung erneut richtig an das Instrument an. Verwenden Sie eine Messleitung ohne Bruch oder eine ohne Abnutzung.
339	ACR Calibration failed	Der Korrekturwert für die Selbstkalibrierung des Widerstands ist nicht korrekt. Ein beliebiger Eingang wird in die Messanschlüsse eingespeist, ein Fehler ist bei der Kommunikation mit dem A/D-Wandler aufgrund von externem Rauschen aufgetreten, oder das Instrument ist beschädigt.	Führen Sie einen Widerstands- Selbstkalibrierungsvorgang durch, ohne Signale in die Messanschlüsse einzugeben. Falls dieser Fehler durchgehend angezeigt wird, veranlassen Sie die Reparatur.

Nr.	Meldung auf dem Bildschirm	Ursache	Lösung
340	DCV Calibration failed	Die Kompensationswerte für die Gleichspannungs- Selbstkalibrierung sind nicht korrekt. Ein Fehler ist bei der Kommunikation mit dem A/D-Wandler aufgrund von externem Rauschen aufgetreten, oder das Instrument ist beschädigt.	Falls dieser Fehler durchgehend angezeigt wird, veranlassen Sie die Reparatur.
341	Panel load failed	Das Instrument kann ein Panel nicht laden, weil es beim Start zurückgesetzt wurde, z. B. unmittelbar nach der Aktualisierung der Firmware.	_
342	Panel save failed	Das Instrument kann das Panel nicht speichern, weil ein Fehler in der Kommunikation mit dem internen Speicher aufgrund von externen Rauschen aufgetreten ist oder weil das Instrument beschädigt ist.	Falls dieser Fehler durchgehend angezeigt wird, veranlassen Sie die Reparatur.
360	Communication error	Ein RS-232C- Kommunikationsfehler ist aufgetreten.	Prüfen Sie die RS-232C-
361	Rs232c Parity error	Ein RS-232C-Paritätsfehler ist aufgetreten.	Kommunikationseinstellungen des Instruments.
362	Rs232c Framing error	Ein RS-232C-Rahmungsfehler ist aufgetreten.	Baudrate und versuchen Sie es erneut.
363	Rs232c Overrun error	Ein RS-232C-Überlauffehler ist aufgetreten.	
373	USB over-current detected	Der Stromverbrauch des USB-Sticks überschreitet den angegebenen Wert.	Entfernen Sie den USB-Stick.
390	ROM ERROR	Die ROM-Daten sind beschädigt (Das Instrument ist defekt).	
391	POWER SUPPLY ERROR	Der Stromkreis ist beschädigt (Das Instrument ist defekt).	-
392	FAN ERROR	Der Lüfter funktioniert nicht (Das Instrument ist defekt).	
393	FPGA ERROR	Die FPGA funktioniert nicht (Das Instrument ist defekt).	Veranlassen Sie die Reparatur.
394	FRAM ERROR	Der FRAM funktioniert nicht (Das Instrument ist defekt).	-
395	NO FACT ADJ ERROR	Die Anpassungsdaten sind beschädigt (Das Instrument ist defekt).	
396	FACT ADJ ERROR	Die Anpassungsdaten sind beschädigt (Das Instrument ist defekt).	

Nr.	Meldung auf dem Bildschirm	Ursache	Lösung	
400	Query error	Das Instrument kann keine Reaktionsmeldung senden, weil die Steuerung nicht bereit ist, Meldungen zu empfangen.	Überprüfen Sie die Steuerung auf ihren Zustand.	
_		 Das Instrument kann aus den folgenden Gründen keinen Messstrom fließen lassen: Das Messobjekt (Batterie) und die Messleitung sind nicht richtig verbunden. Die Messleitung hat einen Bruch oder ist abgenutzt. Der aktuelle Messbereich ist unangemessen. Der Streckenwiderstand ist übermäßig hoch. Das Messobjekt (Batterie) ist geerdet. 	 Verbinden Sie das Messobjekt (Batterie) und die Messleitung richtig. Verwenden Sie eine Messleitung ohne Bruch oder eine ohne Abnutzung. Wählen Sie einen passenden Messbereich aus. Wenn Sie eine Messleitungsanordnung selbst anfertigen, verwenden Sie dickere und kürzere Kabel, um den Leitungswiderstand zu verringern. Erden Sie keine Messobjekte. 	
_	+OVER oder -OVER	Die Messwerte überschreiten die anzeigbaren Stellen (Zähler)-Bereiche.	Wählen Sie einen passenden Messbereich aus. Falls [+OVER] oder [-OVER] auch dann angezeigt wird, wenn der maximale Bereich verwendet wird, kann das Instrument nicht für die Messung an diesem Objekt verwendet werden. Wenn eines davon für die Temperaturmessung angezeigt wird, kann das Instrument nicht für Messungen an diesem Objekt verwendet werden.	
-	SENSE CONTACT ERROR	 Die Leitungen zwischen Sense Hi und Sense Lo sind nicht korrekt verbunden. Die Messleitung hat einen Bruch oder ist abgenutzt. 	Verbinden Sie das Messobjekt (Batterie) und die Messleitung	
-	SOURCE CONTACT ERROR	 Die Abzweigleitungen zwischen Sense Hi und Sense Lo sind nicht korrekt verbunden. Die Messleitung hat einen Bruch oder ist abgenutzt. 	 richtig. Verwenden Sie eine Messleitung ohne Bruch oder eine ohne Abnutzung. 	
-	SENSE OVERFLOW	Der Eingangssignalpegel in der Widerstandsmessschaltung überschreitet den Messbereich.	Das Instrument kann nicht für Messungen an diesem Objekt verwendet werden.	
-	SENSE OVERFLOW (Too Large Loop of Wiring)	Der Eingangssignalpegel in der Widerstandsmessschaltung überschreitet den Messbereich. (Die von den Messkabeln gebildeten Schleifenbereiche sind zu groß.)	 Minimieren Sie jeden der folgenden Bereiche: Schleife, die von den Leitungen zwischen Source Hi und Source Lo gebildet wird Schleife, die von den Leitungen zwischen Sense Hi und Sense Lo gebildet wird Siehe "14.6 Auswirkungen von elektromagnetischer Induktion und Wirbelströmen" (S.234). 	

Nr.	Meldung auf dem Bildschirm	Ursache	Lösung
_	SENSE ROUTE RESISTANCE ERROR	 Die Leitungen zwischen Sense Hi und dem Messobjekt (Batterie) oder zwischen Sense Lo und dem Objekt sind nicht korrekt angeschlossen. Die Messleitung hat einen Bruch oder ist abgenutzt. 	 Verbinden Sie das Messobjekt (Batterie) und die Messleitung richtig.
_	SOURCE ROUTE RESISTANCE ERROR	 Die Leitungen zwischen Source Hi und dem Messobjekt oder zwischen Source Lo und dem Objekt sind nicht korrekt angeschlossen. Die Messleitung hat einen Bruch oder ist abgenutzt. 	Verwenden Sie eine Messleitung ohne Bruch oder eine ohne Abnutzung.

221

13.5 Entsorgen des Instruments

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

WARNUNG

Stellen Sie vor dem Entfernen der Lithiumbatterie den Netzschalter in die Ausschaltposition und ziehen Sie das Netzkabel und die Messleitung vom Instrument ab.



Es könnte sonst zu einem elektrischen Schlag des Benutzers kommen.

Bewahren Sie die entfernte Batterie außerhalb der Reichweite von kleinen Kindern auf.

Andernfalls könnte es passieren, dass kleine Kinder die Batterie versehentlich verschlucken.

Entfernen der Lithiumbatterie

Sie benötigen: Kreuzschlitzschraubendreher (Nr. 2) und Pinzette

- **1** Stellen Sie sicher, dass der Netzschalter auf der Rückseite auf die Ausschaltposition gestellt ist und trennen Sie das Netzkabel und die Messleitung.
- 2 Entfernen Sie die sechs Schrauben an den Seiten und die auf der Rückseite.
- **3** Entfernen Sie die Abdeckung.
- **4** Gehen Sie wie im Bild dargestellt mit der Spitze der Pinzette zwischen die Batteriehalterung und die Batterie und ziehen Sie die Batterie nach oben hin heraus, um sie zu entfernen.

WICHTIG

Achten Sie darauf, die positiven und negativen Anschlüsse nicht kurzzuschließen. Dies könnte zu Funkenbildung führen.

FÜR BENUTZER IN KALIFORNIEN, USA

Perchlorate. Es gelten spezielle Anweisungen für die Handhabung. Siehe <u>https://dtsc.ca.gov/perchlorate/</u>



Entsorgen des Instruments

14 Anhang

4 Anhang

14.1 Beim Erstellen einer selbstgefertigten Messleitungsanordnung

Beachten Sie beim Erstellen einer selbstgefertigten Messleitungsanordnung die folgenden Vorsichtsmaßnahmen.

WARNUNG Berühren Sie nach der Durchführung einer Messung an einer Hochspannungsbatterie nicht die Metallspitzen der Messleitungsanordnung. Andernfalls könnte der Benutzer einen elektrischen Schlag erleiden, da die elektrische Ladung im Inneren des Instruments verbleibt. (interne Entladedauer: ca. 2 s) Verwenden Sie Kabel, die eine ausreichende Spannungsfestigkeit und Strombelastbarkeit aufweisen. Es könnte sonst zu einem elektrischen Schlag des Benutzers oder einem Kurzschlussfehler kommen. Bevor Sie die Messleitungsanordnung vom Instrument abnehmen oder an das Instrument anschließen, vergewissern Sie sich, dass nichts an ihre Enden angeschlossen ist. Falls die Bananenstecker miteinander in Berührung kommen, während die Messleitungsspitzen mit einem Messobjekt (Batterie) verbunden sind, kann es zu einem Kurzschluss kommen, der möglicherweise zu schweren Verletzungen führt.

Wenn Sie eine optionale Messleitung mit abgeschnittenen Enden benutzen, achten Sie darauf, dass die Kern- und Abschirmdrähte nicht miteinander in Kontakt kommen.

Andernfalls kann es zu einem Kurzschluss in einem Messobjekt (Batterie) kommen.



 Verdrehen Sie immer die Hi- und Lo-Drähte der Source-Seite sowie der Sense-Seite.
 Verwenden Sie abgeschirmte Drähte und schließen Sie nur ein Ende jeder Abschirmung an den Abschirmungsanschluss des Instruments an.



 Verwenden Sie vier Anschlüsse, um eine Messung vorzunehmen. Bei der Durchführung von Messungen mit zwei Polen (unter Verwendung von 4-in-2-zusammengeschalteten Leitungspaaren) können die gemessenen Widerstandswerte aufgrund verschiedener Faktoren variieren, einschließlich der Auswirkungen des Drahtwiderstands und des Kontaktwiderstands^{*1} in der Messleitungsanordnung. Zudem kann das Instrument bei jeder Messung unterschiedliche Messwerte anzeigen.



- *1. Leitungswiderstand: Leitungswiderstand einer Messleitungsanordnung, Kontaktwiderstand von Anschlüssen und Einschaltwiderstand von Relais Kontaktwiderstand: Kontaktwiderstand zwischen den Messleitungsstiften und einem Messobjekt
 - (Batterie)
- Beim Anschließen einer Messleitungsanordnung an ein Messobjekt (Batterie) ordnen Sie Source Hi und Source Lo an der Außenseite und Sense Hi und Sense Lo an der Innenseite an.



 Halten Sie eine Messleitungsanordnung fern von Metallplatten oder Metallrahmen. Achten Sie insbesondere darauf, dass die nicht verdrillten Abzweigleitungen von Metall entfernt sind. Die Wirkung von Wirbelströmen auf metallische Objekte kann große Fehler bei den gemessenen Widerstandswerten verursachen.

Siehe "14.6 Auswirkungen von elektromagnetischer Induktion und Wirbelströmen" (S.234).



- Achten Sie auf die folgende Abbildung hinsichtlich Form und Platzierung einer Messleitungsanordnung. Wirbelströme und externes induziertes Rauschen von angrenzenden Metallen können Fehler und Schwankungen in den gemessenen Widerstandswerten verursachen und die Wiederholbarkeit beeinträchtigen. Die folgenden Gegenmaßnahmen können die Auswirkungen verringern.
 - Verringern Sie die Schleifenfläche, die von den Drähten zwischen Source Hi und Source Lo sowie zwischen Sense Hi und Sense Lo gebildet wird, so weit wie möglich.
 - Behalten Sie stets eine einheitliche Schleifenform und Leitungsplatzierung bei (einheitlicher Abstand zu den Metallteilen der Peripheriegeräte).
 - Achten Sie stets auf eine einheitliche Positionierung der Messleitungsstifte.



- Beschränken Sie die Verkabelung auf die erforderliche Mindestlänge (innerhalb von 5 m). Wenn die Leitungen lang sind, sind sie anfällig für Rauschen, und die Messwerte sind möglicherweise sowohl bei der Widerstandsmessung als auch bei der Gleichspannungsmessung nicht stabil. Wenn der Streckenwiderstand*¹ der Leitungen ansteigt, sinkt die Genauigkeit der Widerstandsund Gleichspannungsmessungen.
 - *1. Der Streckenwiderstand ist die Summe aus dem Leitungswiderstand und dem Kontaktwiderstand.

Leitungswiderstand: Leitungswiderstand von Messleitungen

Kontaktwiderstand: Kontaktwiderstand zwischen den Messleitungsstiften und einem Messobjekt (Batterie), der zwischen den Bananensteckern der Messleitung und den Messanschlüssen des Instruments, der Kontaktwiderstand der Steckverbinder und der Einschaltwiderstand der Relais

• Führen Sie vor dem Start einer Messung einen Abgleich durch.

Bei der Widerstandsmessung: Führen Sie den Nullabgleich durch oder konfigurieren Sie die Einstellungen für den Referenzabgleich.

Bei der Gleichspannungsmessung: Führen Sie den Nullabgleich aus.

- Achten Sie darauf, dass der Abgleich in der tatsächlichen Messumgebung durchgeführt wird. Achten Sie besonders auf die folgenden beiden Punkte:
 - 1. Form und Platzierung der Messleitungsanordnung
 - 2. An-/Abwesenheit und Platzierung von Metall rund um die Messobjekte (Batterien)

(Vorhandensein/Abwesenheit und Platzierung von anderen Batterien in der Umgebung der Zielbatterie) Wenn sich die tatsächliche Messumgebung von derjenigen während des Abgleichsvorgangs unterscheidet, kann aufgrund des Einflusses von Wirbelströmen, die durch das angrenzende Metall oder andere Faktoren verursacht werden, ein Fehler (Offset) im Messwert auftreten. Insbesondere wenn die Messung im 3 m Ω - oder 30 m Ω -Bereich durchgeführt wird, wird die Wirkung von Wirbelströmen signifikant.

Durch die Durchführung des Abgleichs können Fehler beseitigt werden.

 Zur Durchführung des Nullabgleichs müssen Sie eine speziell für diesen Zweck konzipierte Vorrichtung erstellen. Vermeiden Sie die Verwendung einer Metallplatte (Kurzschlussstange) als Ersatz für die speziell konzipierte Vorrichtung. Der Widerstand von Metallplatten verursacht Fehler.



Speziell für den Nullabgleich konzipiertes Gerät

- Achten Sie stets auf eine einheitliche Schleifenform und Leitungsplatzierung (halten Sie einen gleichmäßigen Abstand zu den Metallteilen der Peripheriegeräte ein).
- Overmeiden Sie, dass Strom von der Source-Seite in die Sense-Leiter fließt. Wenn der Strom durch die Leiter auf der Sense-Seite fließt, wird aufgrund des Leiterwiderstands eine Spannung erzeugt, die zu Fehlern führt.
- Verwenden Sie eine dicke Verdrahtung für den Leiter auf der Source-Seite, um einen geringen Widerstand zu gewährleisten.
- Verbinden Sie die leitenden Teile der Source- und Sense-Seite an einer einzigen Stelle.



Erzeugte Spannung

14.2 Vierpolige Wechselstrommethode

Dieses Instrument verwendet die vierpolige Wechselstrommethode zur Widerstandsmessung, die den Leitungswiderstand der Messleitungen und den Kontaktwiderstand zwischen den Messleitungsstiften und einem Messobjekt (Batterie) aufhebt. Nachfolgend wird das Prinzip der vierpoligen Wechselstrommethode beschrieben.



R₁ bis R₄: Widerstand der Messleitungen und Kontaktwiderstand der Kontaktstellen

Das Instrument leitet einen Wechselstrom I_s von der Source-Klemme zum Messobjekt (Batterie). Zu diesem Zeitpunkt erkennt das Instrument den Spannungsabfall V_{IS} , der durch die interne Impedanz des Messobjekts (Batterie) verursacht wird, über die Sense-Anschlüsse. Da das Voltmeter in den Sense-Anschlüssen eine höhere Eingangsimpedanz hat, gibt es keinen Stromfluss durch die Widerstände R_2 und R_3 , die den Leitungswiderstand bzw. den Kontaktwiderstand der Messleitungen darstellen. Daher fällt die Spannung nicht an den Widerständen R_2 und R_3 ab. Auf diese Weise kann das Instrument Messungen mit minimaler Beeinflussung durch den Leitungswiderstand und den Kontaktwiderstand der Messleitungen durchführen. Zudem trennt dieses Instrument die interne Impedanz des Messobjekts (Batterie) durch die synchrone Erfassungsmethode in einen Widerstandswert und einen Reaktanzwert und zeigt dann nur den Widerstandswert an.



14.3 Synchrone Erkennung

Die untenstehende Abbildung stellt einen Ersatzstromkreis einer Batterie dar. Wenn in einem Messobjekt (Batterie) andere Komponenten als der reine Widerstand vorhanden sind, wird durch die synchrone Erfassung sein effektiver Widerstand bestimmt. Diese Methode wird auch verwendet, um kleinste Signale zu extrahieren, die im Rauschen verborgen sind.



Die synchrone Erkennung ist eine Erkennungsmethode, die verwendet wird, um aus einem gegebenen Signal ein Signal mit der gleichen Phasenkomponente wie das Referenzsignal zu extrahieren.

Wenn die Referenzsignalspannung des vom Instrument erzeugten Wechselstroms v_1 ist und die Signalspannung für die synchrone Erkennung v_2 ist, können diese Beziehungen wie folgt ausgedrückt werden: Die Variable θ in der Gleichung, die v_2 ausdrückt, stellt die Phasendifferenz gegenüber v_1 dar, die durch die Reaktanzkomponente verursacht wird.

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

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

Wenn die synchrone Erkennung für v_1 und v_2 durchgeführt wird, gilt die folgende Gleichung.

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

Der erste Ausdruck auf der rechten Seite der Gleichung stellt den Spannungsabfall aufgrund des effektiven Widerstands dar.

Dieses Instrument konvertiert den ersten Ausdruck in den anzuzeigenden Widerstandsmesswert (R).

14.4 Variation der Messwerte je nach Messleitung

Einige Messobjekte (Batterien) weisen je nach verwendeter Messleitung unterschiedliche Messwerte auf. Die Form der Spitze und die Abmessungen der verwendeten vierpoligen Messleitung verursachen diese Variation der Messwerte. Jeder Messwert wird mit der entsprechenden Messleitung korrekt erhalten.

Verwenden Sie beim Vergleichen von Messwerten dieselbe Messleitung.

Tips Die Variation der Messwerte ist auf den unterschiedlichen Abstand (Abmessung) zwischen den Stiften der Stromanwendung und den Stiften der Spannungserkennung der verwendeten Messleitung zurückzuführen.

Eine Erhöhung des Batterieendwiderstandes im Vergleich zum internen Widerstand der Batterie führt zu einer größeren Variation der Messwerte.

Die untenstehende Abbildung zeigt anhand eines Beispiels, wie Unterschiede in den Stiftabständen zu Abweichungen in der erfassten Spannung führen.



14.5 Verlängern einer Messleitung

Die Verlängerung einer Messleitung ist als Sonderauftrag erhältlich. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

Bei der Verlängerung einer Messleitung sind folgende Punkte zu beachten:

• Verwenden Sie für die Messleitung möglichst dicke Leitungen und minimieren Sie die Verlängerung.

Wenn eine Messleitung verlängert wird, erhöht sich der Pfadwiderstand der verlängerten Leitungen, wodurch sich die Genauigkeit der Widerstands- und Gleichspannungsmessung möglicherweise verschlechtern kann.

- Behalten Sie die vierpolige Wechselstromstruktur für die Verlängerung so wie sie ist bei. Wenn die Messleitung auf dem Weg zum Messobjekt ihre Struktur von vierpolig auf zweipolig ändert, können ihr Widerstand und ihr Kontaktwiderstand zu fehlerhaften Messungen führen.
- Achten Sie darauf, die Stammleitungen zu verlängern und nicht die Abzweigleitungen. Siehe "14.1 Beim Erstellen einer selbstgefertigten Messleitungsanordnung" (S.225).
- Prüfen Sie das Instrument nach der Verlängerung der Messleitung auf korrekte Funktion und Genauigkeit.

14.6 Auswirkungen von elektromagnetischer Induktion und Wirbelströmen

Auswirkungen von elektromagnetischer Induktion

Dieses Instrument ist anfällig für elektromagnetische Induktion, da es kleinste Widerstände mit Wechselstrom misst. Das Instrument lässt einen Messungs-Wechselstrom mit einer Frequenz von 1 kHz von Source Hi zu Source Lo fließen. Die von den Messleitungs-Abzweigleitungen gebildeten Schleifen, durch die der Messstrom fließt, erzeugen einen magnetischen Fluss. Dieser magnetische Fluss dringt in die von den Messleitungen gebildete Schleife zwischen Sense Hi und Sense Lo ein und erzeugt eine induzierte Spannung.

Wenn sich kein Metall in der Umgebung befindet, beträgt die Phasendifferenz zwischen der induzierten Spannung und dem Messstrom 90°. Die Auswirkung einer Phasendifferenz von 90° wird als Reaktanz (X) ausgedrückt, eine Komponente der Impedanz des Messobjekts. Dieses Instrument extrahiert nur die Widerstandskomponente (R) durch synchrone Erkennung, es wird nicht von ihr beeinflusst. Falls die induzierte Spannung jedoch einen zu hohen Wert erreicht und den maximalen Signalpegel überschreitet, den die Messschaltung verarbeiten kann, kann ein Überlauffehler auftreten.

Mit dem Instrument im erweiterten Modus können Sie die Reaktanz (X) beobachten. Stellen Sie sicher, dass die Messleitung so verdrahtet ist, dass die Reaktanz (X) minimiert wird. Siehe "6.8 Prüfen der Reaktanz (X) von Messobjekten und Verdrahtung" (S.116).

Wirkung von Wirbelströmen

Wenn der magnetische Fluss, der von den durch die Messleitungs-Abzweigleitungen zwischen Source Hi und Source Lo gebildeten Schleifen erzeugt wird und durch den der Messstrom fließt, in das umgebende Metall eintritt, induziert er einen Wirbelstrom im Metall. Der durch diesen Wirbelstrom erzeugte magnetische Fluss dringt in die von den Messleitungs-Abzweigleitungen zwischen Sense Hi und Sense Lo gebildeten Schleifen ein und erzeugt eine induzierte Spannung. Im Gegensatz zu dem Fall, in dem kein umgebendes Metall vorhanden ist, beträgt die Phasendifferenz zwischen dieser induzierten Spannung und dem Messstrom nicht 90°; daher wird ihre Wirkung auch als Fehler in der Widerstandskomponente (R) der Impedanz des Messobjekts ausgedrückt.

Bei der Widerstandsmessung muss ein größerer Messstrom fließen, während der Widerstand abnimmt, um eine spezifische Erfassungsspannung zu erzeugen (Spannungsabfall am Widerstand). Der von der Schleife erzeugte magnetische Fluss nimmt daher proportional zu. Dadurch werden die Auswirkungen der oben genannten elektromagnetischen Induktion, einschließlich der Auswirkungen von Wirbelströmen, bei Messungen mit niedrigen Widerständen stärker ausgeprägt.



Gegenmaßnahmen gegen die Auswirkungen von elektromagnetischer Induktion und Wirbelströmen

Verdrillen der Messleitungsdrähte

Die Auswirkung der elektromagnetischen Induktion (S.234), einschließlich der Auswirkung von Wirbelströmen, ergibt sich aus der Wechselwirkung der Schleife auf der Source-Seite (stromliefernde Seite) mit der auf der Sense-Seite (spannungserkennende Seite) durch den magnetischen Fluss. Die Größe des erzeugten magnetischen Flusses ist proportional zur Schleifenfläche auf der Source-Seite. Der Prozentsatz des magnetischen Flusses, der auf der Sense-Seite in die Schleife eintritt, ist proportional zur Schleifenfläche auf der Sense-Seite und zum Abstand zwischen benachbarten Schleifen.

Es ist daher wichtiger, die Fläche jeder Schleife zu minimieren, um die Auswirkungen der elektromagnetischen Induktion zu verringern. Verdrillen Sie insbesondere die Messleitungen, die an Source Hi und Source Lo angeschlossen sind, sowie diejenigen, die an Sense Hi und Sense Lo angeschlossen sind. Dies erleichtert die Aufhebung eines elektromagnetischen Induktionseffekts, da nicht nur die Fläche jeder Schleife verkleinert wird, sondern sich auch die Polaritäten der an jedem verdrillten Leitungspaar gebildeten kleinen Schleife abwechseln. Verdrillen Sie die Leitungen so nah wie möglich am Messobjekt und am Instrument. Das Verdrillen der Messleitungen wird als Gegenmaßnahme nicht nur gegen Wirbelströme, sondern auch gegen extern induziertes Rauschen empfohlen.

Korrekte Verkabelung



- Verdrillen Sie die Source-Hi-Leitung (gelb) und die Source-Lo-Leitung (blau), sowie die Sense-Hi-Leitung (rot) und die Sense-Lo-Leitung (schwarz).
- Halten Sie die verdrillten Leitungspaare so fern wie möglich.
- Verbinden Sie jede Abschirmung nur an einem Ende mit der Erde (Abschirmungsanschluss).
- Halten Sie die verdrillten Leitungspaare und Abschirmungen so nah wie möglich am Messobjekt und am Instrument.

WICHTIG

Minimieren Sie jeden der folgenden Bereiche:

- Schleife, die von den Leitungen zwischen Source Hi und Source Lo gebildet wird
- Schleife, die von den Leitungen zwischen Sense Hi und Sense Lo gebildet wird

An der Position **(A)** wird eine Schleife gebildet.



Übliche Fehler (unsachgemäße Verkabelung)



- Verdrillen Sie nicht die Source-Hi-Leitung (gelb) und die Sense-Hi-Leitung (rot).
- Verdrillen Sie nicht die Source-Lo-Leitung (blau) und die Sense-Lo-Leitung (schwarz).
- Schließen Sie nicht beide Enden jeder Abschirmung an die Erde an. Es wird eine Schleife mit dem Abschirmungspotential gebildet, was den Einfluss von Wirbelströmen auf die Widerstandsmesswerte erhöht.



Fernhalten des umgebenden Metalls

Wenn sich um das Messobjekt oder die Messleitung herum Metall befindet, wird der Einfluss von Wirbelströmen auf den Widerstandsmesswert groß. Halten Sie insbesondere das Metall so weit wie möglich von den nicht verdrillen Teilen entfernt (wo die Schleifen gebildet werden).

Sichern der Messleitung zur Durchführung des Einstellvorgangs

Die Wirkungen von Wirbelströmen wird durch die Platzierung der Messleitung, die Größe ihrer Schleifen und die räumliche Beziehung des Messobjekts und des umgebenden Metalls bestimmt. Es kann also immer als ein konstantes Wirkungsniveau in einer festgelegten Situation angesehen werden. Solche Fehler können durch einen Nullabgleich oder einen Referenzabgleich beseitigt werden. Sichern Sie die Messleitung und die sie umgebenden Objekte so gut wie möglich, um die Bedingungen während des Einstellvorgangs aufrechtzuerhalten. Das vorherige Verdrillen der Messleitungen ist entscheidend, um Schleifenbereiche zu minimieren und die Auswirkungen auf die Messwerte zu verringern, wenn die Messleitungen bewegt werden.

14.7 Auswirkung gegenseitiger Störungen

Wenn mehrere Instrumente in unmittelbarer Nähe verwendet werden, können gegenseitige Störungen Fehler in den gemessenen Widerstandswerten verursachen. Diese gegenseitigen Störungen sind eine Art von Effekt, der durch elektromagnetische Induktion entsteht. Siehe "14.6 Auswirkungen von elektromagnetischer Induktion und Wirbelströmen" (S.234).

Gegenseitige Störungen können auftreten, wenn der von den Schleifen auf der Source-Seite eines Instruments erzeugte magnetische Fluss in die Schleifen auf der Sense-Seite eines anderen Instruments eintritt. Die Auswirkung von gegenseitigen Störungen wird als Oszillation der gemessenen Widerstandswerte beobachtet. Diese Oszillation wird durch einen leichten Unterschied in der Messfrequenz verursacht, der auf individuelle Unterschiede zwischen den Instrumenten zurückzuführen ist, und die Oszillationsfrequenz ist gleich dem Unterschied in den Messfrequenzen der einzelnen Instrumente.

Diese gegenseitigen Störungen treten nicht nur bei diesem Modell auf, sondern auch bei Impedanzmessinstrumenten mit Messfrequenzen, die nahe beieinander liegen.



Gleichzeitige Messungen können aufgrund elektromagnetischer Induktion zu gegenseitigen Störungen führen.



Widerstandsmessdaten

- *T*: Periode
- 1/(1000,000 Hz 999,999 Hz) = 1000 s
- a: Original-Messwerte
- b: Durch gegenseitige Störungen beeinträchtigte Messwerte

*1. Unterschiede in der Messfrequenz ergeben sich aus individuellen Unterschieden.

In Umgebungen, in denen gegenseitige Störungen auftreten, wird die in der obigen Abbildung gezeigte Oszillation beobachtet, wenn Messwerte über einen längeren Zeitraum protokolliert werden. Bei einzelnen Messungen bei routinemäßigen Batterieprüfungen ist es nicht möglich zu bestimmen, welcher Phase während der Zyklen die Auswirkungen der gegenseitigen Störungen der Messwerte entsprechen. Außerdem variiert das Wirkungsniveau der gegenseitigen Störungen in Abhängigkeit von Faktoren wie der Form der Messleitungs-Abzweigleitungen (Schleifenbereiche), der Position des Messobjekts und dem Umstand, ob andere Messinstrumente Messungen durchführen. Das durch die gegenseitigen Störungen verursachte Problem kann daher nicht durch einen Nullabgleich oder einen Referenzabgleich behoben werden.

Gegenmaßnahmen gegen die Auswirkungen der gegenseitigen Störungen

Verdrillen der Messleitungsdrähte

Da gegenseitige Störungen ein Phänomen sind, das durch elektromagnetische Induktion verursacht wird, besteht die wichtigste Gegenmaßnahme darin, die Schleifenfläche durch Verdrillen der Messleitungen zu minimieren. Darüber hinaus ist es ratsam, die magnetische Kopplung zwischen den Messsystemen zu verringern, um der Wirkung von Wirbelströmen entgegenzuwirken. Siehe "14.6 Auswirkungen von elektromagnetischer Induktion und Wirbelströmen" (S.234).

Sicherstellen eines möglichst großen Abstands zwischen den Messsystemen

Um die magnetische Kopplung zu verringern, achten Sie auf einen ausreichenden Abstand zu dem anderen Messsystem, das ein Messinstrument, Messleitungen und Messobjekte umfasst. Beim Messen von abgeglichenen Batterien ist es auch möglich, die Messreihenfolge für jeden Kanal so zu planen, dass eine angemessene Trennung zwischen den gleichzeitig gemessenen Kanälen sichergestellt ist.

Staffeln der Messungs-Timings, um eine Überlappung zwischen den Instrumenten zu vermeiden

Wenn die Auslösequelle auf extern eingestellt und der MIR-Modus ausgeschaltet ist, fließt nur während der Messungen ein Messstrom durch das Instrument. Wenn das Instrument an ein Messobjekt angeschlossen ist, liefert es keinen Messstrom, solange es auf einen Auslöser wartet. Wenn also Messungen mit mehreren Instrumenten durchgeführt werden, kann das Staffeln der Timings der Auslöser, die in jedes Instrument eingespeist werden, um Überlappungen der Messzeiten zu vermeiden, gegenseitige Störungen verhindern.

Verwenden des Modus zur Reduzierung von gegenseitigen Störungen (MIR)

Die Aktivierung des MIR-Modus an beiden Instrumenten ermöglicht gleichzeitige Messungen, wodurch die Auswirkungen gegenseitiger Störungen erheblich reduziert werden. Zur effektiven Nutzung des MIR-Modus ist es notwendig, die Einstellparameter für den Betrieb des MIR-Modus auf beiden Instrumenten korrekt zu konfigurieren und sicherzustellen, dass die Messungen in einer geeigneten Reihenfolge durchgeführt werden.

Siehe "14.8 Gegenmaßnahmen im MIR-Modus gegen gegenseitige Störungen" (S.240).

14.8 Gegenmaßnahmen im MIR-Modus gegen gegenseitige Störungen

Der MIR-Modus kann verwendet werden, um die Auswirkungen von gegenseitigen Störungen zu reduzieren, wenn zwei Instrumente für gleichzeitige Messungen in geringem Abstand verwendet werden.

Prinzip des MIR-Modus

Die gegenseitigen Störungen zwischen den beiden Instrumenten werden durch die synchrone Erfassung von Rauschen verursacht, das durch den Messstrom des anderen Instruments verursacht wird. Sein Wirkungsniveau (R_{MI}) wird durch die Gleichung (1) ausgedrückt.

- A: Faktor, der von der Erkennungsstufe pro Widerstandsmesswert und dem Grad der magnetischen Kopplung zwischen den Instrumenten abhängt
- Δf : Unterschied in der Messsignalfrequenz zwischen den Instrumenten
- $\Delta \theta$: Unterschied in der Messsignalphase zwischen den Instrumenten

Wenn R_{MI} in Gleichung (1) als Funktion von $\Delta \theta$ betrachtet wird, gilt Gleichung (2) aufgrund der Art der trigonometrischen Funktion.

 $R_{\rm MI}(\Delta\theta + 180^{\circ}) = -R_{\rm MI}(\Delta\theta) \dots (2)$

Im MIR-Modus teilt das Instrument die Anzahl der Wellen, die im Messstromausgang für eine einzelne Messung enthalten sind, zum Abtasten um die Hälfte. Bei der Hälfte der abgetasteten Punkte kehrt das sekundäre Instrument die Phasen (eine Phasenverschiebung von +180°) des Messstroms und das Referenzsignal der synchronen Erkennung um.

Gemäß der obigen Gleichung (2) werden, wenn eines der Instrumente die Phasen invertiert, die positiven und negativen Wirkungsniveaus der gegenseitigen Beeinflussung in diesem Ausgangsabschnitt invertiert. Da sich andererseits die Phasendifferenz zwischen dem Messstrom und dem Referenzsignal der synchronen Erkennung nicht ändert, werden die positiven und negativen Komponenten (R_{DUT}), die auf das Messobjekt zurückzuführen sind, nicht invertiert. Dies gilt sowohl für die primären als auch für die sekundären Instrumente.

Durch die Durchschnittsberechnung der Werte, die durch die synchrone Erfassung innerhalb des Abtastintervalls für jede Messung erhalten werden, kann nur der Effekt der gegenseitigen Beeinflussung eliminiert werden, was zu dem endgültigen Messwert führt.



*1. Die Wellenformen dienen nur zu Illustrationszwecken.

Hinweise zur Verwendung des MIR-Modus

- Konfigurieren Sie die MIR-Modus-Einstellung auf [**PRIMARY**] für das erste und [**SECONDARY**] für das zweite Instrument.
- Achten Sie außerdem darauf, dass die Einstellungen f
 ür die Abtastrate, die Gleichspannungs-Selbstkalibrierung und die Leitungsfrequenz zwischen zwei Instrumenten
 übereinstimmen.
 Siehe "4.4 Reduzieren von gegenseitigen St
 örungen w
 ährend der Widerstandsmessung (Arbeiten im MIR-Modus)" (S.93).
- Der MIR-Modus benötigt zusätzlich zur Messzeit 6 ms bis 12 ms zur Stabilisierung.
- Im MIR-Modus fließt der Messstrom unabhängig vom Auslöser-Timing sofort nach dem Anschluss der Quellanschlüsse an ein Messobjekt weiter. Verwenden Sie den MIR-Modus nicht, wenn Sie die Mess-Timings zwischen mehreren Instrumenten staffeln.
- Steuern Sie das andere Instrument so, dass die Verbindungszustände (z. B. Verbinden/Trennen von Messobjekten, Umschalten von Kanälen in einem Scanner) während der Abtastung nicht verändert werden. Dies kann zu einer unvollständigen Aufhebung der gegenseitigen Störungen führen. Um dies zu erreichen und gleichzeitig möglichst effiziente Messungen zu gewährleisten, sollten Sie versuchen, zwischen den Messleitungen zu wechseln, um jedes Instrument möglichst gleichzeitig mit dem entsprechenden Messobjekt zu verbinden.

Geeignete Steuerung

	10000		10000		10000		10000
Messungen des primären Instruments		Messung		Messung		Messung	
Messanschluss-Verbindungszustände	X	DUT #1A	X	DUT #2A	М	DUT #3A	X
Messungen des sekundären Instruments		Messung		Messung		Messung	
Messanschluss-Verbindungszustände	M	DUT #1B	X	DUT #2B	X	DUT #3B	X

Während der Messung auf einer der beiden Leitungen bleibt der Verbindungszustand auf der anderen Leitung unverändert.

Zeit vom Trennen eines zu prüfenden Geräts (DUT) bis zum Anschließen eines anderen DUT (einschließlich Prellen des Relais in einem Scanner)
 Messung: Zeit (Abtastzeit) von einem Auslösereingang (nach der Wartezeit) bis zum INDEX-Signalausgang

Ungeeignete Steuerung

Messungen des primären Instruments Messanschluss-Verbindungszustände

Messungen des sekundären Instruments Messanschluss-Verbindungszustände

	Messung		۸	Nessung		M	essung		
М	DUT #1A	Μ	1	DUT #2A	М	DI	JT #3A	M	
		_						1	
	Messur	ng		Messur	ng		Messur	ng	
	DUT #1	IB	М	DUT #2	2B	\square	DUT #3	3B	М

Wenn sich der Verbindungszustand einer der beiden Leitungen während einer Messung auf der anderen Leitung ändert, kann der Effekt der gegenseitigen Störungen nicht beseitigt werden.

14.9 Kalibrierung des Instruments

Für Einzelheiten zur Kalibrierungsumgebung siehe "Genauigkeitsgarantiebedingungen" (S. 182).

Kalibrierung der Widerstandsmessfunktion

- Verwenden Sie einen Standardwiderstand mit minimaler Alterung und ausgezeichneten Temperatureigenschaften.
- Verwenden Sie einen Widerstand (nicht-induktiver Typ) mit einer vierpoligen Struktur, um den Effekt der Leitungsdrähte des Widerstands zu vermeiden.
- Achten Sie darauf, dass Sie den Widerstandswert des Widerstands mit einer Messfrequenz von 1 kHz Wechselspannung bestimmen. Der Widerstand bei einer Messfrequenz von 1 kHz AC (Realteil der Impedanz, Bildschirmkomponente des Instruments) ist nicht gleich dem Gleichstromwiderstand.
- Siehe die untenstehende Abbildung für den Anschluss des Instruments an den Standardwiderstand.



- Verdrillen Sie bei den Messleitungen, die den Standardwiderstand und das Instrument verbinden, die Source-Hi-Leitung (gelb) und die Source-Lo-Leitung (blau), sowie die Sense-Hi-Leitung (rot) und die Sense-Lo-Leitung (schwarz).
- Ordnen Sie die internen Drähte des Standardwiderstands ähnlich wie bei der oben beschriebenen Verdrillungsmethode an, wobei Sie die Größe der Schleifen verringern, und sichern Sie die Leitungen, um jegliche Bewegung zu verhindern.

Kalibrierung der Gleichspannungsmessfunktion



Schließen Sie das Instrument nicht an eine Wechselspannung an.

Andernfalls kann das Instrument Schäden erleiden.

- Führen Sie den Messstrom (Wechselspannung) des Instruments nicht in einen Generator. Andernfalls kann es zu einer Fehlfunktion des Generators kommen.
- Verwenden Sie einen Generator, der die folgenden Spezifikationen erfüllt. Manche Generatoren funktionieren evtl. nicht ordnungsgemäß.

Mit der Fähigkeit, eine Spannung von 120 V Gleichspannung auszugeben

Mit der kleineren Ausgangsimpedanz (Bei einigen Generatoren, insbesondere bei solchen mit einer großen Ausgangsimpedanz, kann das Instrument Kontakt- oder Streckenwiderstandsfehler erkennen).

• Siehe die untenstehende Abbildung für den Anschluss des Instruments an den Generator.



Schließen Sie Source Hi und Source Lo kurz und verbinden Sie sie an einer Stelle mit Sense Lo.

Kalibrierung der Streckenwiderstandsmessfunktion



Bereiten Sie ein Kalibrierungskabel vor, wie in der obigen Abbildung dargestellt, und verwenden Sie ein hochpräzises Widerstandsmessgerät, um den Wert des Widerstands *R* zwischen A und B zu bestimmen.



Verwenden Sie zu diesem Zeitpunkt das montierte Kalibrierungskabel für einen zu kalibrierenden Anschluss (in der Abbildung, Source Hi).

Verbinden Sie Source Hi und Source Lo an einem einzigen Punkt an den Kabelenden. Verbinden Sie Sense Hi und Sense Lo an einem einzigen Punkt an den Kabelenden.

Verbinden Sie den Source-Anschlusspunkt und den Sense-Anschlusspunkt.

Kalibrierung der Temperaturmessfunktion

- Verwenden Sie einen Pt100-Widerstand der JIS-Klasse A als Standardwiderstand für die Kalibrierung.
- Achten Sie darauf, dass der Umlaufleitungswiderstand 10 Ω oder weniger ist.
- Siehe die untenstehende Abbildung für den Anschluss des Instruments an den Standardwiderstand.
- Verwenden Sie f
 ür den Anschluss einen vierpoligen Stecker mit einem Durchmesser von 3,5 Millimetern. (siehe die untenstehende Abbildung f
 ür die vierpolige Signalleitung).

Verbinden des Standardwiderstands mit dem Instrument



Aufbau des Verbindungsanschlusses



14.10 Nullabgleich

Der Nullabgleich kann den Nullpunkt korrigieren, indem der Restwert abgezogen wird, der auch dann beobachtet wird, wenn ein Widerstand von 0 Ω gemessen wird, der durch äußere Faktoren wie Wirbelströme beeinflusst wird. Aus diesem Grund ist es notwendig, den Nullabgleich mit einem angeschlossenen Widerstand von 0 Ω durchzuführen. Die Verbindung eines Messobjekts (Batterie) mit einem absoluten Null-Widerstandswert ist jedoch schwierig und unrealistisch. Daher wird beim eigentlichen Nullabgleich der Nullpunkt korrigiert, indem ein Zustand simuliert

wird, bei dem ein Widerstand von 0 Ω angeschlossen ist.

Schaffung eines Zustands, in dem ein Widerstand von 0 Ω angeschlossen ist

Wenn der ideale Widerstand von 0 Ω angeschlossen ist, beträgt die Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo gemäß dem Ohmschen Gesetz ($E = I \times R$) 0 V. Dies bedeutet, dass durch Einstellen der Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo auf 0 V ein Zustand hergestellt wird, bei dem ein Widerstand von 0 Ω angeschlossen ist.

So führen Sie den Nullabgleich mit dem Instrument aus

Die Kontaktprüfungs- und Streckenwiderstandsprüfungsfunktionen dieses Instruments überwachen die Verbindungszustände der vier Messanschlüsse. Aus diesem Grund ist es bei der Ausführung des Nullabgleichs notwendig, die Anschlüsse richtig zu verbinden (Abbildung unten).



Schließen Sie zunächst Sense Hi und Sense Lo kurz, um die Spannung zwischen ihnen auf 0 V zu setzen. Der Leitungswiderstand der verwendeten Messleitungen ($R_{\text{SeH}} + R_{\text{SeL}}$) sollte einige Ohm nicht überschreiten. Der Strom I_0 fließt minimal durch die Sense-Anschlüsse, die die Spannungsmessanschlüsse sind. Wenn die Messleitungen einen Widerstand von mehreren Ohm haben, ist die Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo nahezu Null.

Verbinden Sie als nächstes Source Hi und Source Lo.

Dies ist notwendig, um einen Fehler zu vermeiden, der auftreten kann, wenn der Messstrom *I* nicht fließen kann. Die zu verwendenden Messleitungen dürfen nicht den Leitungswiderstand (R_{SoH} + R_{SoL}) haben, der verhindert, dass der Messstrom fließt.

Außerdem muss auch die Leitung zwischen den Sense-Anschlüssen mit derjenigen zwischen den Source-Anschlüssen verbunden werden. Das ist auch dann kein Problem, wenn die zu verwendenden Messleitungen einen Leitungswiderstand R_{Short} von mehreren Ohm haben. Durch den Anschluss der Leitungen wie oben beschrieben fließt der gemessene Strom *I* von Source Hi zu Source Lo, ohne in Sense Hi oder Sense Lo zu fließen.

Die Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo kann nun genau auf 0 V gehalten werden, so dass Sie den Nullabgleich korrekt durchführen können.

So führen Sie den Nullabgleich korrekt aus

Tabelle 1 zeigt die richtigen und falschen Verbindungen. Die Widerstandssymbole in der Abbildung stellen den Leitungswiderstand dar. Die einzelnen Widerstände sollten nicht mehrere Ohm überschreiten.

Wie in Abbildung (a) dargestellt, sind Sense Hi und Sense Lo sowie Source Hi und Source Lo verbunden, und die Leitung zwischen den Sense-Anschlüssen und die zwischen den Source-Anschlüssen sind in einem einzelnen Pfad verbunden. In diesem Fall gibt es keine Potentialdifferenz zwischen Sense Hi und Sense Lo; es wird also eine Spannung von 0 V eingegeben. Dies gewährleistet, dass der Nullabgleich korrekt durchgeführt wird. Andererseits sind, wie in Abbildung (b) gezeigt, Sense Hi und Source Hi sowie Sense Lo und Source Lo verbunden, und die Leitung zwischen den Hi-Anschlüssen und die zwischen den Lo-Anschlüssen sind in einem einzigen Pfad verbunden. In diesem Fall wird zwischen Sense Hi und Sense Lo eine Spannung erzeugt, die aus $I \times R_{\text{short}}$ berechnet wird. Es wird also keine Pseudo-Null-Ohm-Verbindung simuliert, die zu einem falschen Nullabgleich des Instruments führt.

	Richtig	Falsch
So wird angeschlossen	(a) Die Leitung zwischen den Sense- Anschlüssen und die zwischen den Source-Anschlüssen sind in einem einzigen Pfad verbunden Konstante Stromquelle Voltmeter Source Hi Sense Hi Sense Lo Source Lo R_{SeH} R_{SeL}	(b) Die Leitung zwischen den Hi- Anschlüssen und die zwischen den Lo-Anschlüssen sind in einem einzigen Pfad verbunden Konstante Stromquelle Source Hi Sense Hi Sense Lo Source Lo R_{SoH} R_{SeH} R_{SeL} R_{SoL}
Widerstand zwischen Sense Hi und Sense Lo	$R_{\rm SeH}$ + $R_{\rm SeL}$	$R_{\rm SeH}$ + $R_{\rm Kurz}$ + $R_{\rm SeL}$
Pfad, durch den der Messstrom <i>I</i> fließt	$R_{ m SoH} ightarrow R_{ m SoL}$	$R_{ m SoH} ightarrow R_{ m Kurz} ightarrow R_{ m SoL}$
Erzeugte Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo	0	$I \times R_{\rm Kurz}$

Tabelle 1 So wird angeschlossen

14 Anhang

Durchführen des Nullabgleichs mit einer Messleitung

Bei der tatsächlichen Durchführung des Nullabgleichs mit einer Messleitung können unerwartete Verbindungen, wie in Tabelle 1 (b) dargestellt, auftreten. Aus diesem Grund ist es notwendig, bei der Durchführung des Nullabgleichs auf die Verbindungszustände der einzelnen Anschlüsse zu achten.

Dieser Abschnitt zeigt ein Beispiel für den Anschluss der L2121 Messleitung mit Klemmen, wie in "3.5 Ausführen der Nullabgleiche" (S.56) beschrieben.

In Tabelle 2 sind die Anschlusszustände der Messleitungsspitzen und ihre Ersatzstromkreise sowohl für die richtige als auch für die falsche Anschlussmethode dargestellt. Die korrekte Anschlussmethode ist wie in Tabelle 1 (a) dargestellt, wobei die Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo 0 V beträgt. Die falsche Anschlussmethode, wie in Tabelle 1 (b) dargestellt, führt dagegen zu einer Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo, die nicht Null ist.

Tabelle 2: So wird die Messleitung mit Klemmen beim Ausführen des Nullabgleichs angeschlossen



Ausführen des Nullabgleichs mit dem Z5038 0 Adj Board

Wenn ein Nullabgleich durchgeführt wird, muss unbedingt das Z5038 0 Adj Board verwendet werden; ein leitendes Material, wie z. B. eine Metallplatte, kann nicht ersetzt werden. Das 0 Adj Board wird für den Nullabgleich der L2100 und L2120 Messleitung mit Prüfspitzen verwendet. Die Querschnitte und Ersatzstromkreise für den Fall, dass die Messleitung mit Prüfspitzen mit dem 0 Adj Board verbunden ist, und für den Fall, dass sie mit einem leitenden Material, z. B. einer Metallplatte, verbunden ist, sind in Tabelle 3 dargestellt. Wenn die Messleitung mit Prüfspitzen auf diese Weise mit dem 0 Adj Board verbunden ist, entspricht die Verbindung der in Tabelle 1 (a) dargestellten Konfiguration, was zu einer Spannung von 0 V zwischen Sense Hi und Sense Lo führt. Wenn die Verbindung jedoch mit einer Metallplatte hergestellt wird, folgt sie der in Tabelle 1 (b) dargestellten Konfiguration, und die Spannung zwischen Sense Hi und Sense Lo wird nicht 0 V.



Tabelle 3: So wird die Messleitung mit Prüfspitzen für den Nullabgleich angeschlossen

Wenn sich der Nullabgleich bei Messungen mit einer selbst angefertigten Messleitungsanordnung als schwierig erweist

Um den Nullabgleich in einem Messsystem mit einer selbst angefertigten Messleitungsanordnung durchzuführen, verbinden Sie die Spitzen der Anordnung wie in Tabelle 1 (a) dargestellt. Wenn die in Tabelle 1 (a) dargestellte Verbindung schwierig ist, sind folgende Methoden möglich.

Achten Sie bei der Durchführung des Nullabgleichs darauf, eine selbst angefertigte Messleitungsanordnung so zu platzieren, dass sie der tatsächlichen Messumgebung entspricht, und schließen Sie sie dann wie in Tabelle 1 (a) dargestellt an. Sie können die Auswirkungen der Form und der Platzierung der Messleitungsanordnung reduzieren.

Sie können auch ein Messobjekt (Batterie) verwenden, um die Auswirkungen der Form und der Platzierung der Messleitungsanordnung zu reduzieren. Siehe "3.6 Ausführen der Referenzabgleiche" (S.65).

14.11 Messleitung (Optionales Zubehör)

Verwenden Sie das Instrument nicht mit einer angeschlossenen optionalen Messleitung f
ür Messungen, die die auf beiden Leitungen angegebenen Nennwerte
überschreiten.

Es könnte sonst zu einem elektrischen Schlag des Benutzers kommen. Außerdem könnte es aufgrund eines Kurzschlusses schwerwiegende Ereignisse wie Hitzeentwicklung, Feuer oder einen Lichtbogenblitz verursachen.

	BT6065	L2100, L2120	L2121
Maximale	120 V	1000 V	60 V
Eingangsspannung			

In das Instrument einzugebende Spannung bei Verwendung der L2100 oder L2120: Bis zu 120 V

In das Instrument einzugebende Spannung bei Verwendung der L2121: Bis zu 60 V

L2100 Messleitung mit Prüfspitzen (bis zu 1000 V Gleichspannung)

Die L2100 ist eine vierpolige Stiftmessleitungsanordnung mit einer hohen Widerstandsspannung von bis zu 1000 V Gleichspannung. Sie ist ideal für die Messung von Hochspannungs-Akkupacks und Zellen mit einem hohen Potential zwischen Leitung und Erde geeignet. Die Spitzen haben eine parallele Struktur mit zwei Stiften, die einen stabilen Kontakt während der Messungen ermöglicht.



L2120 Messleitung mit Prüfspitzen (bis zu 1000 V Gleichspannung)

Die L2100 ist eine vierpolige Stiftmessleitungsanordnung mit einer hohen Widerstandsspannung von bis zu 1000 V Gleichspannung. Sie ist ideal für die Messung von Hochspannungs-Akkupacks und Zellen mit einem hohen Potential zwischen Leitung und Erde geeignet. Die Spitzen haben eine parallele Struktur mit zwei Stiften, die einen stabilen Kontakt während der Messung ermöglicht. Der an das Instrument anzuschließende Steckverbinder ist sowohl für Source Hi und Source Lo als auch für Sense Hi und Sense Lo einteilig ausgeführt, wobei diese Teile voneinander getrennt sind. Dies ist wirksam bei der Reduzierung von Schwankungen der gemessenen Widerstandswerte, die durch induzierte Spannungen verursacht werden.



L2121 Messleitung mit Klemmen (bis zu 60 V Gleichspannung)

Die L2121 ist eine Messleitungsanordnung, die mit Klemmen abgeschlossen ist. Durch einfaches Abklemmen der Batteriepole mit den Klemmen wird eine vierpolige Messung ermöglicht. Der an das Instrument anzuschließende Steckverbinder ist sowohl für Source Hi und Source Lo als auch für Sense Hi und Sense Lo einteilig ausgeführt, wobei diese Teile voneinander getrennt sind. Dies ist wirksam bei der Reduzierung von Schwankungen der gemessenen Widerstandswerte, die durch induzierte Spannungen verursacht werden.


9772-90 Prüfspitze (Ersatzspitze für L2100/L2120)



So tauschen Sie die Prüfspitze aus

Falls die Prüfspitze bricht oder warm wird, können Sie sie durch eine neue austauschen. Bitte bestellen Sie die 9772-90 Prüfspitze (ein Stift) separat.

Zum Kauf einer optionalen Ausrüstung wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

Sie benötigen: 9772-90 Prüfspitze und Zange

- **1** Schalten Sie das Instrument aus und ziehen Sie den Steckverbinder der Messleitung ab.
- 2 Verwenden Sie eine Zange, um die Prüfspitze vorsichtig zu greifen und herauszuziehen, damit sie ersetzt werden kann.



3 Setzen Sie die neue 9772-90 Prüfspitze in die Steckdose ein. Um zu verhindern, dass die Prüfspitze herausspringt, drücken Sie sie gegen eine harte Oberfläche und setzen Sie sie vollständig ein.



4 Überprüfen Sie das Instrument mit angeschlossener Messleitung auf ordnungsgemäße Funktion.

Messen Sie vor der Verwendung den Widerstand eines bekannten Objekts (Batterie), um zu überprüfen, ob das Instrument einen genauen Widerstandswert anzeigt.

14.12 Stativmontage des Instruments

Nach dem Entfernen der Schrauben an den Seiten können die Stativmontage-Komponenten am Instrument befestigt werden.

WARNUNG Verwenden Sie beim Anbringen der Stativmontage-Komponenten am Instrument die angegebenen Schrauben (M4 × 10 mm). Nachdem Sie die Stativmontage-Komponenten von dem Instrument entfernt haben, um es in seinen ursprünglichen Zustand zu versetzen, befestigen Sie die Abdeckung mit den werkseitig installierten Schrauben. Die Verwendung anderer Schrauben könnte das Instrument beschädigen, was zu Verletzungen führen kann. Wenn jedliche Schrauben fehlen oder beschädigt sind, wenden Sie sich an Ihren

Wenn jegliche Schrauben fehlen oder beschädigt sind, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

Referenzzeichnungen der Stativmontage-Komponenten

(Einheit: mm)



2×C2

2× Ø4.5



Die linke Seitenansicht ist symmetrisch zur rechten Seitenansicht.

Stativhalterungen (EIA-konform)



Distanzscheibe (×2)

Ċ

Vier Löcher haben dieselbe Größe.



So bringen Sie die Stativmontage-Komponenten an

Sie benötigen: Kreuzschlitzschraubendreher (Nr. 2) und Stativmontage-Komponenten (JISkonform oder EIA-konform)



- Stellen Sie das Instrument mit der Unterseite nach oben und entfernen Sie die acht Schrauben an den Standfüßen und an den Seiten.
- 2 Nehmen Sie die Standfüße vom Instrument ab.



Setzen Sie die Abstandshalter zwischen der/den Stativmontage-Halterung(en) und beiden Seiten des Instruments ein und befestigen Sie die Halterung(en) mit den angegebenen Schrauben (insgesamt vier).

> Bewahren Sie die vier zusätzlichen Schrauben auf.

WICHTIG

Verwenden Sie bei der Gestellmontage des Instruments handelsübliche Regale oder andere geeignete Teile, um eine ausreichende Festigkeit zu gewährleisten.

14.13 Außenansichten

Vorderseite (Die Abbildung zeigt den BT6075.)

(Einheit: mm)





14.14 Lizenzinformationen

Dieses Modell verwendet die Open-Source-Software IwIP.

Amazon FreeRTOS

Copyright (C) 2020 Amazon.com, Inc. oder seine Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Hiermit wird jeder Person, die eine Kopie dieser Software und der zugehörigen Dokumentationsdateien (die "Software") erwirbt, kostenlos die Genehmigung erteilt, uneingeschränkt mit der Software zu handeln, einschließlich der uneingeschränkten Rechte, Kopien der Software zu verwenden, zu kopieren, zu modifizieren, zusammenzuführen, zu veröffentlichen, zu vertreiben, zu unterlizenzieren und/oder zu verkaufen, und Personen, denen die Software zur Verfügung gestellt wird, dies zu gestatten, vorbehaltlich der folgenden Bedingungen:

Der obige Copyright-Hinweis und dieser Genehmigungshinweis müssen in allen Kopien oder wesentlichen Teilen der Software enthalten sein.

DIE SOFTWARE WIRD "WIE SIE IST" ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, OHNE JEGLICHE AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE GARANTIE, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT, DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK UND DER NICHTVERLETZUNG VON RECHTEN. IN KEINEM FALL SIND DIE AUTOREN ODER URHEBERRECHTSINHABER HAFTBAR FÜR JEGLICHE ANSPRÜCHE, SCHÄDEN ODER SONSTIGE HAFTUNG, SEI ES DURCH VERTRAG, UNERLAUBTE HANDLUNG ODER ANDERWEITIG, DIE SICH AUS DER SOFTWARE ODER DER NUTZUNG DER SOFTWARE ODER DEM SONSTIGEN UMGANG MIT DER SOFTWARE ERGEBEN ODER DAMIT ZUSAMMENHÄNGEN.

lwlp

IwIP ist unter der BSD-Lizenz lizenziert:

Copyright (c) 2001-2004 Schwedisches Institut für Computerwissenschaften. Alle Rechte vorbehalten.

Die Weitergabe und Verwendung in Quell- und Binärform, mit oder ohne Modifikation, ist gestattet, sofern die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

1. Die Weitergabe des Quellcodes muss den obigen Copyright-Hinweis, diese Liste mit Bedingungen und den folgenden Haftungsausschluss enthalten.

2. Die Weitergabe in Binärform muss den obigen Copyright-Hinweis, diese Liste mit Bedingungen und den folgenden Haftungsausschluss in der Dokumentation und/oder anderen mit der Verteilung gelieferten Materialien wiedergeben.

3. Der Name des Autors darf ohne ausdrückliche vorherige schriftliche Genehmigung nicht verwendet werden, um Produkte, die von dieser Software abgeleitet sind, zu unterstützen oder zu bewerben.

DIE SOFTWARE WIRD "WIE SIE IST" ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, UND JEGLICHE AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE GARANTIE, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, WIRD ABGELEHNT. IN KEINEM FALL IST DER AUTOR HAFTBAR FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, EXEMPLARISCHE ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZGÜTERN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER GESCHÄFTSUNTERBRECHUNGEN), WIE AUCH IMMER DIESE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB DURCH VERTRAG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGE HAFTUNG ODER UNERLAUBTE HANDLUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER SONSTIGES), DIE IN IRGENDEINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE ENTSTEHEN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE. Lizenzinformationen

Index

Α

Absolutwert	99
Abtastrate	52
Anzeige bei Überschreitung des Messbereichs	78
Auslöser	87
Auslöserverzögerung	90
Außenansicht 2	256
Automatische Bereichswahl 47, 50, 51, 1	88

В

Basis	65
Bereich	47
Bereitschaftsmodus	35
Bildschirmschoner	111

D

Datum und Uhrzeit	40
Durchschnittsberechnung	91

E

Einzelkanalmodus 60, 61	, 63
Elektromagnetische Induktion	234
Entsorgung	222
Erhalten von Messwerten	152
Externe Steuerung	127
Externer Auslöser 87, 88,	142
Externer E/A	127
Externer E/A-Testfunktion	150

F

Fehler auf dem Bildschirm	218
Fehlerbehebung	212
Funktion	. 46

G

Gegenseitige Störungen	238
e-geneenige energy	
Gleichspannungs-Selbstkalibrierung	. 54

Н

Hintergrundbeleuchtung	110
Hochauflösender Modus	48

I. .

Inspektion	32
Interner Auslöser	87
Interner Schaltkreis 1	143

κ

Kalibrierung	53, 242
Kommunikationsbefehl	152, 164
Kommunikationszeit	152
Komparator	
Kontaktprüfung	

L

Laden eines Panels	121, 123, 140
LAN-Schnittstelle	153
LAN-Verbindung	157
Leitungsbrucherkennung	77
Leitungsfrequenz	43
Liste der Standardeinstellungen	118

Μ

Manueller Bereich	
Spannungsmessung	50
Widerstandsmessung	47
Mehrkanalmodus	60, 62, 64
Messbereich	47
Messfunktion	46
Messgeschwindigkeit	52
Messleitungsanordnung	225
Messwertausgabe	167
Messwertformat	165
MIR	93

N

Netzschalter	34
Netzwerk	153
Normales Zurücksetzen	117
Nullabgleich	56, 138, 246

0

Optionale A	Ausrüstuna	 9.	251
• • • • • • • • • • •		 ٠,	

Ρ

Panel	
Ändern des Panelnamens	124
Programm	152

R

Referenzabgleich	. 65
RS-232C-Schnittstelle	158
RS-232C-Verbindung	159

S

Schlafmodus	35
Screenshot	173
Selbstkalibrierung	139
Selbsttest	36
Seriennummer	21, 209
Summerton (Betriebs-Feedback)	109
Speicher	170
Speichern eines Panels	121, 122
Speichern von Screenshots	173
Spezifikationen	177
Stativmontage	254
Streckenwiderstandsmonitor	79, 103
Summerton (Auswertung)	102
Synchrone Erkennung	231
Zurücksetzen des Systems	117

т

Tastensperre	112
Temperatursensor	. 39
Timing-Diagramm	134

U

USB (COM-Modus)	160
USB (MEM-Modus)	173
USB-Kabel	
Verbindung	163
USB-Stick	173
USB-Treiber	161
Übertragen von Messwerten in Chargen	170

<u>v</u>_____

Vierpolige Wechselstrommethode	Vierpolige Wechs	selstrommethode	230
--------------------------------	------------------	-----------------	-----

W

Widerstands-Selbstkalibrierung	53
Wirkung von Wirbelströmen	235

Ζ

Zeitzone 4





HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan

Bearbeitet und herausgegeben von Hioki E.E. Corporation

 Bearbeitet und herausgegeben von Hioki E.E. Corporation
 Gedruckt in Jap

 •Inhalte können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.
 •Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschützte Inhalte.

 •Es ist verboten, den Inhalt dieses Dokuments ohne Genehmigung zu kopieren, zu vervielfältigen oder zu verändern.
 •In diesem Dokument erwähnte Firmennamen, Produktnamen, usw. sind Marken oder eingetragene Marken der entsprechenden Unternehmen.

 Nur Europa
 •Die EU-Konformitätserklärung kann von unserer Website heruntergeladen werden.

 •Kontakt in Europa:
 HIOKI EUROPE GmbH Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, Germany

hioki@hioki.eu

Unsere regionalen Kontaktinformationen

Gedruckt in Japan

2402 DE