BT3563A BT3562A BT3561A HIOKI

Bedienungsanleitung

BT3563 BT3563-01 BT3562 BT3562-01

AKKUTESTGERÄT BATTERY HITESTER



Vor der Verwendung des Instruments lesen Sie unbedingt diese Anleitung.

▶ p.3

✓ Beim ersten Einsatz des Instruments
 Namen und Funktionen von Teilen ▶ p.11
 Vorbereitungen vor Messungen ▶ p.19

FehlerbehebungInstandhaltung und Wartung ► p.189Fehleranzeige ► p.191

DE



Aug. 2021 Revised edition 5 BT3562A961-05 (A981-10) 21-08H

Inhalt

Einleitu	ung	1
Prüfen	des Packungsinhalts	2
	heitsinformation	
	heitsmaßnahmen für den Betrieb	
Sicricii	netsinasnaminen tui den betheb	
Kapi	tel 1	
Übers	sicht	9
1.1	Produktübersicht	9
1.2	Funktionen	10
1.3	Namen und Funktionen von Teilen	11
1.4	Menüanzeigesequenz (SHIFT → ENTER)	16
1.5	Flussdiagramm der Messung	17
Koni	4al 2	
Kapi Vorbe	ereitungen vor Messungen	19
2.1 2.2	Flussdiagramm der Vorbereitung Anschließen des Netzkabels	
2.2	Verbinden der optionalen Testleitungen	
2.3	Ein- und Ausschalten des Instruments	
2.5	Auswählen der Leitungsfrequenz	
2.0	/ dowariion dor Estangon oquonz	
Kapi [•]		
Mess	ung	25
3.1	Inspektion vor dem Betrieb	25
3.2	Grundlegendes Messbeispiel	
	Vorbereitungen	26
	InstrumenteinstellungenNullabgleich	
	Messung	
3.3	Auswählen des Messmodus	
3.4	Einstellen des Messbereichs	
	Widerstandsmessbereich	31
	Spannungsmessbereich	
2.5	Auto-Bereich Finatellan der Abtectrate	
3.5	Einstellen der Abtastrate	
3.6	Nullabgleichsfunktion Verkabelungsmethode für Nullabgleich	35 35
	Ausführen der Nullabgleich	
3.7	Anzeigen der Messergebnisse	38

	MessfehlererkennungÜberlaufanzeige	
Kapit Angev	el 4 vandte Messung	_41
4.1	 Komparator-Funktion Komparatoreinstellung Beispiel 1 (Obere und untere Grenzwertauswertung) Komparatoreinstellung Beispiel 2 (Referenzwert- und Toleranzauswertung) Signaltoneinstellung der Komparator-Auswertung Einstellung des Komparator-Ausführungsmodus Auswahl der Komparator-Grenzwertmethode Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes (nach Referenzwert und Toleranz) Konfigurieren der Absolutwert-Auswertungsfunktion (Spannung) Aktivieren und Deaktivieren der Komparator-Funktion Komparator-Auswertungsergebnisse Wechseln zwischen der Messwert- und Komparator-Einstellungsanzeige 	43 52 53 54 55 55
4.2	Auslöserfunktion Einstellungen der Auslösequelle Einstellungen der Auslöserverzögerung	59 59
4.11 4.12 4.13	Messstromimpulsausgangs-Funktion Durchschnittsfunktion Statistische Berechnungsfunktionen Speicherfunktion Tastensperrfunktion Panelspeicherfunktion Panelladefunktion Selbstkalibrierung Messwertausgabefunktion Einstellung des Tastentons Reset-Funktion	63 64 70 71 72 73 74 75
Kapit Extern	el 5 ne Steuerung (EXT I/O)	_79
5.1 5.2	Übersicht. Signalbeschreibungen Ausgangsstift. Eingangssignale. Ausgangssignale ERR-Ausgabe. Instrumenteinstellungen	80 81 82

5.3 5.4	AblaufdiagrammInterner Schaltkreis	
5.5	Externe Steuerung F&A	
Kapi Druck	tel 6 ken	91
6.1	Anschließen des Druckers Verbinden des Druckers mit dem Instrument	91
6.2 6.3	Auswählen der Schnittstelle Drucken	
Kapi	tel 7 ge Ausgabe	97
7.1 7.2	Anschlüsse am Analogausgang Spezifikationen des Analogausgangs	
Koni		
Kapi RS-23	B2C/LAN/GP-IB-Schnittstellen	99
8.1	Übersicht und Funktionen	 99
8.2	Spezifikationen Spezifikationen von RS-232C	
	LAN-SpezifikationenSpezifikationen GP-IB	
8.3	Auswählen der Anschlüsse und des Protokolls	
	Anschließen des Steckverbinders Auswirtblag des Sabaittetelle	
	Auswählen der SchnittstelleEinstellen der LAN-Kommunikation	
8.4	Kommunikationsmethoden	
	Meldungsformat	108
	Ausgabewarteschlange und EingabepufferStatus Byte Register	
	Ereignisregister	
	Initialisierungselemente	
8.5	Lokalfunktion Moldungalisto	
6.5	Meldungsliste Standardbefehle	119
	Gerätespezifische Befehle	120
8.6	Erläuterung der Meldungen Standardbefehle	126
	Gerätespezifische Befehle	
	Formate der Messwerte	
	 Befehlskompatiblität mit dem Modell 3560 AC mΩ HiTESTER 	150
8.7	Grundlegende Datenimportmethoden	
8.8	Beispielprogramme	165

	Zur Programmierung in Visual Basic [®] 5.0/6.0 Zur Programmierung in Visual Basic [®] 2005	165
	Vorgehensweise zum Erstellen eines Programms	
	(Visual Basic [®] 2005) Beispielprogramme(Visual Basic [®] 2005)	175
•	Beispielprogramme(Visual Basic® 2005)	177
Kapitel	9	
Spezifika	ationen	_179
9.1 Gr	undlegende Spezifikationen	179
	enauigkeit	
9.3 All	gemeine Spezifikationen	186
Kapitel	10	
Instandh	altung und Wartung	_189
10.1 Fe	hlerbehebung	189
	inigung	
10.3 Fe	hleranzeige	191
Kapitel		
Lizenzin	formationen	_193
Anhang		_ A 1
_	Vorsichtsmaßnahmen beim Erstellen individueller	_
	Prüfleitungen	
Anhang 2	Vierpolige Wechselstrommethode	A 4
Anhang 3		.4
	(Unterschiede bei Messwerten aufgrund verwende Messleitungen)	
Anhang 4	Synchrones Erkennungssystem	
Anhang 5	Konfiguration und Erweiterung der Prüfleitungen	
Anhang 6	Wirkung von Wirbelströmen	A 8
Anhang 7	Kalibrierungsvorgang	A 9
Anhang 8	Nullabgleich	A 10
Anhang 9	Prüfleitungsoptionen	A 15
Anhang 10	Montage auf einem Stativ	A 17
Anhang 11	Abmessungsschaubild	A 19
INDEX		

Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Akkutestgerät des Modells BT3561A, BT3562A, BT3562, BT3562-01, BT3563A, BT3563, BT3563-01 von Hioki entschieden haben. Bitte lesen Sie zunächst dieses Handbuch und bewahren Sie es für spätere Bezugnahme griffbereit auf, um den maximalen Nutzen aus dem Instrument zu ziehen.

Bitte lesen Sie die separaten "Betriebsvorsichtsmaßnahmen", bevor Sie das Instrument verwenden.

In dieser Anleitung gelten die folgenden Konventionen:

Die Modelle BT3561A, BT3562A, BT3562, BT3562-01, BT3563A, BT3563 und BT3563-01 werden als "das Instrument" bezeichnet.

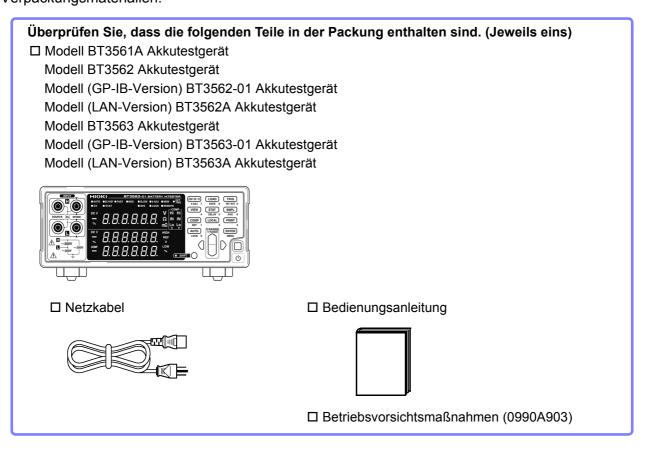
Wenn nicht anders angegeben werden die Modelle BT3562, BT3562-01 und BT3562A kollektiv als "Modell BT3562" bezeichnet, während die Modelle BT3563, BT3563-01 und BT3563A kollektiv als "Modell BT3563" bezeichnet werden.

Markenzeichen

Microsoft, Windows, Visual Studio, Visual Basic, Edge und Visual C# sind entweder eingetragene Marken oder Marken der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.

Prüfen des Packungsinhalts

Untersuchen Sie das Instrument nach dem Erhalt sorgfältig, um sicherzugehen, dass es auf dem Versandweg nicht beschädigt wurde. Prüfen Sie insbesondere Zubehörteile, Bedienschalter und Steckverbinder. Bei offensichtlichen Schäden oder wenn das Gerät nicht spezifikationsgemäß funktioniert, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter. Für den Transport des Instruments verwenden Sie, wenn möglich, die ursprünglichen Verpackungsmaterialien.



Optionen

Für das Instrument ist das folgende optionale Zubehör erhältlich. Zum Bestellen wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler. Das optionale Zubehör kann geändert werden. Besuchen Sie unsere Website für aktualisierte Informationen.

aktualisierte Informationen.
☐ Modell L2107 Messleitung mit Klemmen (60 V DC oder weniger)
□ Modell 9453 Messleitung mit 4 Anschlüssen (60 V DC oder weniger)
$\hfill \Box$ Modell 9467 Messleitung mit großen Krokoklemmen (50 V DC oder weniger)
☐ Modell 9770 Messleitung mit Prüfspitzen (60 V DC oder weniger)
☐ Modell 9771 Messleitung mit Prüfspitzen (60 V DC oder weniger)
□ Modell L2100 Messleitung mit Prüfspitzen (1000 V DC oder weniger)
□ Modell L2110 Messleitung mit Prüfspitzen (1000 V DC oder weniger)
☐ Modell Z5038 0 ADJ BOARD (für Modell L2100 und L2110)
☐ Modell 9637 RS-232C-Kabel (9-polig zu 9-polig, Crossover)
□ Modell 9151-02 GP-IB Anschlusskabel (2 m)
☐ Modell 9642 LAN-KABEL

Sicherheitsinformation

∕NWARNUNG

Das Instrument wurde in Übereinstimmung mit den IEC 61010 Sicherheitsnormen konstruiert und vor dem Versand gründlichen Sicherheitsprüfungen unterzogen. Durch Bedienungsfehler während der Verwendung besteht jedoch Verletzungs- oder Todesgefahr und die Gefahr von Sachschäden am Instrument. Stellen Sie sicher, dass Sie die Anweisungen und Sicherheitshinweise im Handbuch verstanden haben, bevor Sie das Instrument verwenden. Wir lehnen jegliche Verantwortung für Unfälle oder Verletzungen ab, die nicht direkt von Mängeln des Instruments herrühren.

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen und Warnungen, die wichtig für einen sicheren Betrieb des Instruments und die Aufrechterhaltung seines sicheren Betriebszustands sind. Lesen Sie vor seiner Verwendung unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise.

In der Bedienungsanleitung weist das Symbol 🗘 auf besonders wichtige Informationen hin, die der Benutzer vor der Verwendung des Instrumentes lesen sollte.



Das auf dem Instrument gedruckte Symbol weist darauf hin, dass sich der Benutzer auf ein entsprechendes Thema in der Anleitung (markiert mit dem Symbol beziehen soll, bevor er die entsprechende Funktion verwendet.



Kennzeichnet eine Erdpotential-Klemme.



Kennzeichnet Gleichstrom (DC).



Kennzeichnet die EIN-Seite des Netzschalters.



Kennzeichnet die AUS-Seite des Netzschalters.

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

Weist darauf hin, dass unsachgemäße Bedienung eine extreme Gefahr darstellt, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod des Benutzers führen könnte.

∕NWARNUNG

Weist darauf hin, dass unsachgemäße Bedienung eine beträchtliche Gefahr darstellt, die zu schweren Verletzungen oder

zum Tod des Benutzers führen könnte.

≜VORSICHT

Weist darauf hin, dass unsachgemäße Bedienung die Möglichkeit der Verletzung des Benutzers oder der Beschädigung des Instruments darstellt.

HINWEIS

Weist auf Hinweiselemente in Bezug auf die Leistung oder den korrekten Betrieb des Instruments hin.

Symbol für verschiedene Normen



Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Produkt den Bestimmungen der EU-Richtlinie entspricht.

Andere Symbole



Kennzeichnet ein Verbot.

(S.) K

Kennzeichnet einen Verweis auf Referenzinformationen.

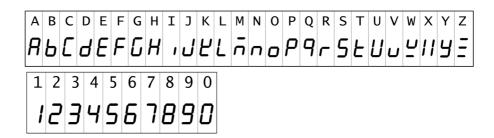


Kennzeichnet Kurzinformationen zum Betrieb und Abhilfemaßnahmen zur Fehlerbehebung.

 Kennzeichnet, dass weiter unten erläuternde Informationen zu finden sind.

Bildschirmanzeige

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



Messkategorien

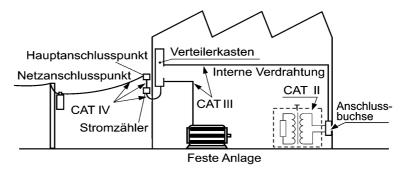
Um den sicheren Betrieb von Messinstrumenten zu gewährleisten, werden in IEC 61010 Sicherheitsnormen für unterschiedliche elektrische Umgebungen, die in die als Messkategorien bezeichneten Kategorien CAT II bis CAT IV aufgeteilt wurden, aufgestellt.

CAT II Primärstromkreis von Geräten, die über ein Netzkabel mit einer Wechselstromsteckdose verbunden sind (Handwerkzeuge, Haushaltsgeräte usw.)
CAT II deckt direkte Messungen an den Anschlussbuchsen des Primärstromkreises ab.

CAT III Primärstromkreise von schweren Maschinen (festen Anlagen), die direkt mit dem Verteilerkasten verbunden sind, und Zuleitungen vom Verteilerkasten zu Steckdosen.

CAT IV Der Stromkreise zwischen Netzanschlusspunkt und Hauptanschlusspunkt, zum Stromzähler und dem primären Überstromschutz (Verteilerkasten).

Ein Messinstrument in einer Umgebung zu verwenden, die einer höheren Kategorie zugeordnet ist als diejenige, für die das Instrument ausgelegt ist, könnte schwere Unfälle verursachen und ist sorgfältig zu vermeiden. Das Verwenden eines Messinstruments ohne CAT-Einstufung bei Messungen von CAT II bis CAT IV könnte zu einem schweren Unfall führen und ist sorgfältig zu vermeiden.



Genauigkeit

Hioki drückt die Genauigkeit als Fehlergrenzwerte aus, die als Prozentsätze in Bezug auf Anzeigewert, volle Skalenlänge und Stellen angegeben werden.

Volle (Maximaler anzeigbarer Wert)

Skalenlänge Bezieht sich auf den maximal anzeigbaren Wert für jeden Messbereich.

Das Instrument hat Messbereiche, deren Werte den maximal anzeigbaren Werten entsprechen.Die Grenzwerte der Fehler bei den Gesamtskalafehlern werden in Prozent der vollen Skalenlänge

ausgedrückt (% der vollen Skalenlänge, % f.s.).

Anzeigewert (Angezeigter Wert)

Bezieht sich auf den angezeigten Wert des Messinstruments.

Die Grenzwerte der Fehler bei den Anzeigewerten werden in Prozent des

Anzeigewerts ausgedrückt (% des Anzeigewerts, % rdg).

Ziffern (Auflösung)

Bezieht sich auf die kleinste Veränderung der Anzeige auf dem digitalen Messgerät, d.h. die Ziffer Eins ganz rechts außen.Die Grenzwerte von

Stellenfehlern werden in Stellen (dgt) ausgedrückt.

Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb



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

Installation des Instruments und Betriebsumgebung

Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit: 0 bis 40 °C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend) Temperatur- und Luftfeuchtigskeitsbereich für Genauigkeitsgarantie:

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



Direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt Hohen Temperaturen ausgesetzt

23 ± 5 °C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)



In Gegenwart von korrosiven oder explosiven Gasen



Wasser, Öl, andere Chemikalien oder Lösungsmittel Hohe Luftfeuchtigkeiten oder Kondenswasser



Starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt In der Nähe von elektromagnetischen Strahlern



Einem hohen Maß an Partikelstaub ausgesetzt



Vibrationen ausgesetzt



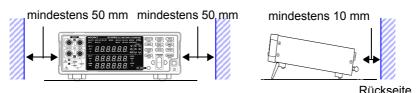
Um Stromschläge zu vermeiden, entfernen Sie nicht das Gehäuse des Instruments. Die Komponenten im Inneren des Instruments führen hohe Spannungen und können während des Betriebs hohe Temperaturen entwickeln.

HINWEIS

Vermeiden Sie die Verwendung in der Nähe von Geräten mit elektrischen Störsignalen, da die Störsignale auf das Messobjekt einwirken und somit zu ungenauen Messungen führen können.

Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation

- Das Instrument sollte nur mit der Unterseite nach unten betrieben werden.
- Das Instrument nicht auf unsicher stehenden oder geneigten Oberflächen aufstellen.



Das Instrument kann mit dem Ständer verwendet werden. (S. 15) Es kann zudem auf dem Ständer montiert werden. Anhang (S. A17)

Vorbereitende Prüfungen

Vor dem ersten Einsatz des Instruments sollten Sie es auf normale Funktionsfähigkeit prüfen, um sicherzustellen, dass keine Schäden während Lagerung oder Transport aufgetreten sind. Falls Sie Schäden finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

WARNUNG

Stellen Sie vor der Verwendung des Instruments sicher, dass die Isolierung der Stromkabel und Prüfleitungen unbeschädigt ist und keine nicht isolierten Leiter unsachgemäß freiliegen. Die Verwendung des Instruments unter solchen Bedingungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen. Wenden Sie sich daher an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter zwecks Ersatzteile.

Vorsichtsmaßnahmen bei Messungen



- Um Stromschläge zu vermeiden, achten Sie darauf, mit den Messleitungen keine stromführenden Leitungen kurz zu schließen.
- Verwenden Sie das Instrument nicht zum Messen von Schaltkreisen, die seine Ratings oder Spezifikationen überschreiten. Beschädigungen am Instrument oder Überhitzung können einen Stromschlag verursachen.
- Die maximale Eingangsspannung und die maximale Nennspannung werden in der folgenden Tabelle angegeben.

Modell	Maximale Eingangsspannung	Max. Nennspannung gegen Erde
BT3561A	±60 V DC	±60 V DC
BT3562 BT3562-02	±60 V DC	±70 V DC
BT3562A	±100 V DC	±100 V DC
BT3563	±300 V DC	±300 V DC

Siehe "9.1 Grundlegende Spezifikationen" (S. 179).

 Schließen Sie niemals eine Batteriezelle oder -modul an einen Motor an, während diese gemessen wird. Dies kann Stoßspannungen verursachen, die zu Schäden am Instrument oder zu Verletzungen führen können.

! WARNUNG

- Um Stromschläge zu vermeiden, überprüfen Sie vor Messungen die Werte der Messleitungen, und achten Sie darauf, keine Spannungen zu messen, die diese Werte übersteigen.
- Berühren Sie keinesfalls die Metallspitze der Stromzangen, nachdem damit Hochspannungsakkus gemessen wurden. Dies kann zu Stromschlägen führen, da die Komponenten im Instrumentinneren noch elektrisch geladen sein können. (Interne Entladedauer: Ca. 20 Sekunden)
- Um Kurzschlüsse zu vermeiden, verbinden Sie zuerst die Bananenstecker der Stromzange mit dem Instrument und danach die Stromzangen mit dem Akku.
- Um Stromschläge zu verhindern, überschreiten Sie nie den untersten Nennwert, der auf dem Instrument und den Messleitungen angegeben ist.

HINWEIS

- Um die angegebene Messgenauigkeit zu gewährleisten, lassen Sie das Instrument mindestens 30 Minuten lang aufwärmen. Führen Sie nach dem Aufwärmen eine Selbstkalibrierung durch.
- Siehe "4.10 Selbstkalibrierung" (S. 73).
 Der Eingangskreis umfasst eine Sicherung. Wenn die Sicherung durchgebrannt ist, kann keine Messung ausgeführt werden.
- Wenn dieses Instrument über einen bestimmten Zeitraum nicht bedient wird, werden alle Einstellungen, wie Messbereich, Komparatoreinstellungen etc. intern gespeichert (gesichert) (außer Speicherfunktion und Messwerte). Um die Einstellungen zu erhalten, warten Sie nach dem Ändern der Einstellungen daher für kurze Zeit (ca. fünf Sekunden), bevor Sie das Instrument ausschalten. Messeinstellungen, die über die RS-232C-, LAN- oder GP-IB-Schnittstelle vorgenommen oder über LOAD-Signale des EXT I/O-Steckverbinders geladen werden, werden nicht gespeichert.
- Wählen Sie für die Messung von Akkus einen geeigneten Messbereich aus. Wenn für die Messung einer Knopfzelle oder eines anderen Batterietyps mit hohem internen Widerstand ein niedriger Bereich wie 3 m Ω verwendet wird, kann eine Leerlaufspannung (ca. 4 V) entstehen, durch die die Batterie geladen wird.

Vor dem Anschließen und Einschalten

! WARNUNG

- Vor dem Einschalten des Instruments stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung der auf dem Netzteil des Instruments angegebenen Spannung entspricht. Das Verbinden mit einer falschen Versorgungsspannung kann zu Schäden am Instrument führen und eine elektrische Gefahr darstellen.
- Um Elektrounfälle zu vermeiden und die Sicherheitsspezifikationen des Instruments einzuhalten, schließen Sie das mitgelieferte Netzteil nur an 3-Kontakt-Steckdosen (mit zwei Leitern und einer Erdung) an.

HINWEIS

Um Störsignale zu unterdrücken, muss das Instrument entsprechend der Frequenz der Stromquelle eingestellt werden. Stellen Sie das Instrument vor dem Betrieb auf die Frequenz Ihrer gewerblichen Stromversorgung ein. Wenn die Versorgungsfrequenz nicht korrekt eingestellt ist, werden die Messungen instabil. Siehe "2.5 Auswählen der Leitungsfrequenz" (S. 24). Vor dem Verbinden oder Trennen des Netzkabels stellen Sie sicher, dass der Strom ausgeschaltet ist.

Handhabung des Instruments

⚠VORSICHT

- Um Schäden an dem Instrument zu vermeiden, schützen Sie es bei Transport und Handhabung vor Erschütterungen. Achten Sie besonders darauf, Erschütterungen durch Fallenlassen zu vermeiden.
- Drücken Sie das Instrument nicht stark nach unten, wenn der Standfuß aufgestellt ist. Ansonsten könnte der Standfuß beschädigt werden.

HINWEIS

Bei der Verwendung in Wohngebieten kann dieses Instrument zu Interferenzen führen. Daher müssen für die Verwendung in Wohngebieten spezielle Maßnahmen ergriffen werden, um Interferenzen mit Radio- und TV-Signalen zu vermeiden.

Handhabung der Prüfleitungen und Kabel

! VORSICHT

- Nicht auf Leitungen treten und Einklemmen vermeiden, da dies die Isolierung des Kabels beschädigen könnte.
- Um einen Geräteausfall zu verhindern trennen Sie während der Kommunikation nicht das Kommunikationskabel.
- Verwenden Sie eine gemeinsame Erdung für das Instrument und den Computer. Die Verwendung unterschiedlicher Erdungsstromkreise führt zu einer Potentialdifferenz zwischen der Erdung des Instruments und der Erdung des Computers. Falls das Kommunikationskabel angeschlossen wird, während eine solche Potentialdifferenz besteht, kann dies zu einem Gerätefehler oder -ausfall führen.
- Schalten Sie stets das Instrument und den Computer aus, bevor Sie eines der Kommunikationskabel anschließen oder trennen. Es könnte ansonsten zu Gerätefehlern oder Schäden kommen.
- Ziehen Sie nach dem Anschließen des Kommunikationskabels die Schrauben an dem Steckverbinder an. Wenn der Steckverbinder nicht befestigt wird, könnte es zu Gerätefehlern oder Schäden kommen.

Übersicht

Kapitel 1

1.1 Produktübersicht

Die Modelle BT3561A , BT3562 , BT3563 Akkutestgeräte ermöglichen die Messung des inneren Widerstands von Akkus mittels einer vierpoligen 1-kHz-Wechselstrommethode bei gleichzeitiger Messung der Gleichstromspannungen (elektromotorische Kraft [EMK]). Dank ihrer hohen Präzision, schnellen Messleistung und umfassender Schnittstellenfunktionen sind diese Modelle ideal für Akkutests an Fertigungslinien geeignet.

1.2 Funktionen

Gleichzeitige Messung des inneren Widerstands und der Spannung von Akkus

Mit der vierpoligen Wechselstrommethode können Widerstand und Gleichstrom gleichzeitig gemessen werden, sodass interner Widerstand und EMK von Akkus in einem Durchgang gemessen und ausgewertet werden können.

Hochpräzise Messungen

Widerstandsmessungsauflösung von 1 $\mu\Omega$ oder 0,1 $\mu\Omega$ und Spannungsmessungsauflösung von 10 μ V. Die Spannungs-Messgenauigkeit von ±0,01% des Anzeigewerts wird erreicht.

Hochgeschwindigkeitsmessungen

Gleichzeitige Widerstands- und Spannungsmessungen können im Abstand von 20 ms durchgeführt werden.

(Reaktionszeit von ca. 10 ms + Messdauer von ca. 8 ms)

Hochspannungsmessung

Das Modell BT3563 unterstützt die Messung von Hochspannungsakkus mit bis zu 300 V (die Modelle BT3561A, BT3562 und BT3562-01 unterstützten die Messung von bis zu 60 V) (das Modell BT3562A unterstützt die Messung von bis zu 100 V).

Komparator-Funktionen

Die Widerstands- und Spannungsmesswerte werden in drei Kategorien (Hi, IN und Lo) ausgewertet, und die Ergebnisse werden eindeutig angezeigt. Zudem wird die PASS/FAIL-Auswertung durch unterschiedliche Komparator-Auswertungssignaltöne eindeutig signalisiert, wodurch die Auswertungsergebnisse leichter erkennbar werden.

Statistische Berechnungsfunktionen

Für Anwendungen wie für das Produktionsmanagement können Höchst-, Tiefstund Durchschnittsmesswerte, Standardabweichung, Prozessfähigkeitsindizes und weitere Werte automatisch berechnet werden. Die Berechnungsergebnisse können zudem als Komparator-Einstellungswerte verwendet werden.

Speicherfunktion von Messwerten

Das Instrument umfasst eine Speicherfunktion und Speicherkapazität für bis zu 400 Messwertpaare. Wenn viele aufeinanderfolgende Messungen bei hoher Geschwindigkeit ausgeführt und die Messwerte nach jeder Messung an einen PC gesendet werden, kann der Wechsel der Messobjekte zu viel Zeit in Anspruch nehmen. Diese Verzögerung kann durch die Speicherfunktion vermieden werden, indem die gespeicherten Werte während der Leerlaufzeiten in Chargen gesendet werden.

EXT I/O-Schnittstelle

Das Instrument verfügt standardmäßig über EXT I/O- und RS-232C-Schnittstellen mit Übertragungsraten von bis zu 38400 bps.

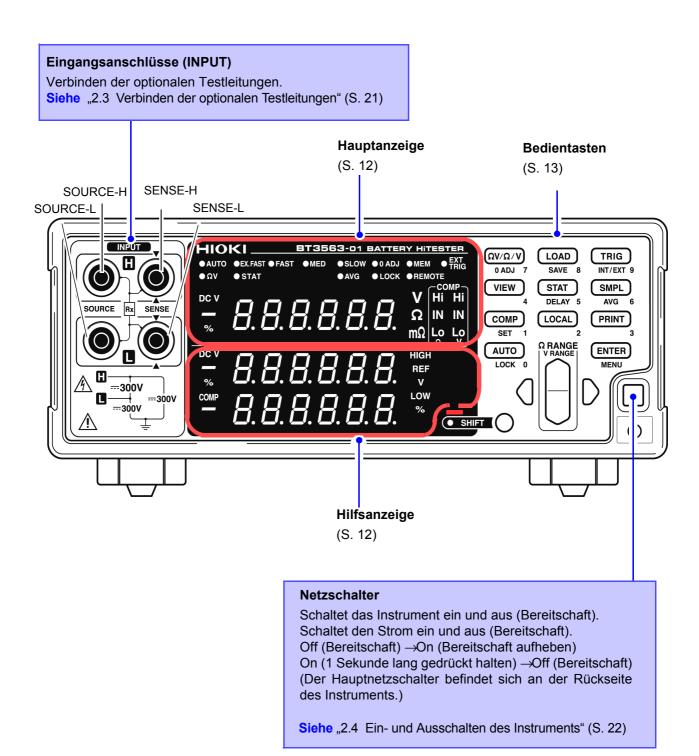
- Die Modelle BT3562-01 und BT3563-01 unterstützen zudem GP-IB- und Analogausgänge.
- Die Modelle BT3561A, BT3562A und BT3563A unterstützen auch den LAN-Ausgang und den Analogausgang.

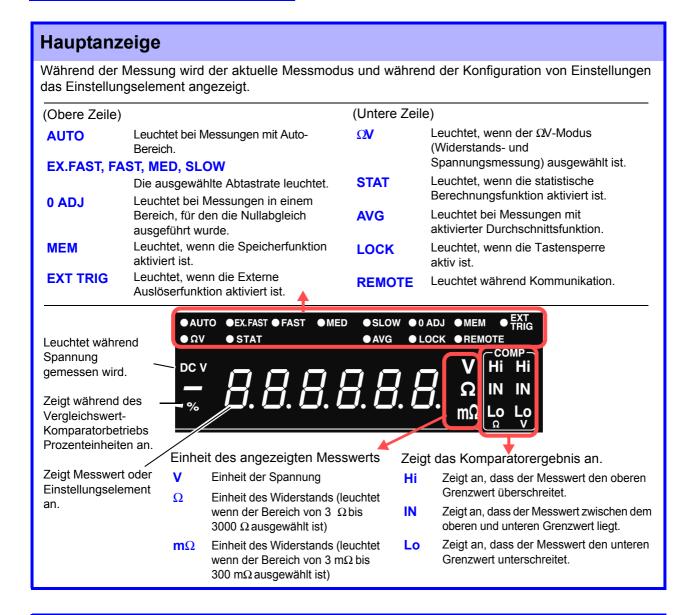
Drucken von Messwerten und statistischen Ergebnissen

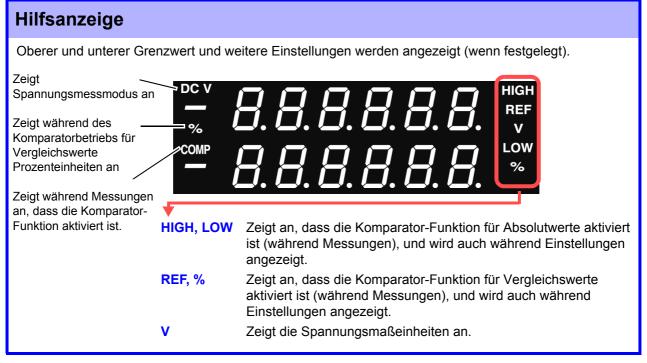
Schließen Sie einen Drucker an, um Messwerte und statistische Berechnungsergebnisse zu drucken.

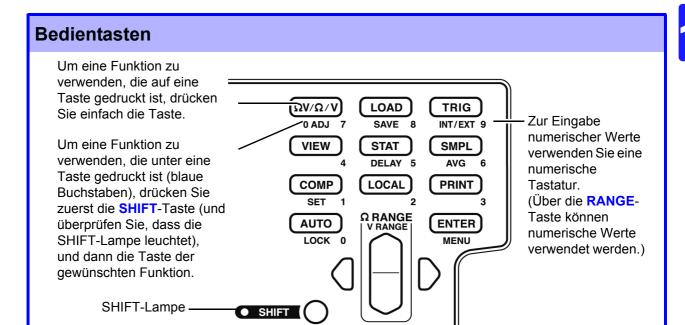
1.3 Namen und Funktionen von Teilen

Vorderseite









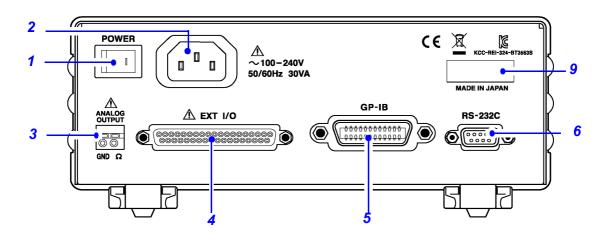
[]: Wird durch Drücken der SHIFT-Taste aktiviert (SHIFT-Lampe leuchtet).

Bedientaste	Beschreibung
Ω V / Ω / V	Wählt den Messmodus aus. (Widerstands- und Spannungsmessung, Widerstandsmessung oder Spannungsmessung)
[0 ADJ]	Führt die Nullabgleich aus.
LAST	Lädt eine gespeicherte Messkonfiguration (Paneleinstellungen).
[SAVE]	Speichert die aktuelle Messkonfiguration (Paneleinstellungen).
TRIG	Führt ein manuelles Auslöseereignis aus.
[INT/EXT]	Wählt internen/externen Auslöser aus.
VIEW	Wechselt den Anzeigemodus des ΩV- Modus.
STAT	Zeigt statistische Berechnungsergebnisse an und stellt sie ein.
[DELAY]	Stellt die Auslöserverzögerung ein.
SMPL	Wählt die Abtastrate aus.
[AVG]	Aktiviert die Einstellungen der Durchschnittsfunktion.
COMP	Schaltet die Komparator-Funktion ein und aus.
[SET]	Aktiviert die Einstellung der Komparator- Funktion.
LOCAL	Hebt die Fernbedienung (RMT) auf und aktiviert den Tastenbetrieb.

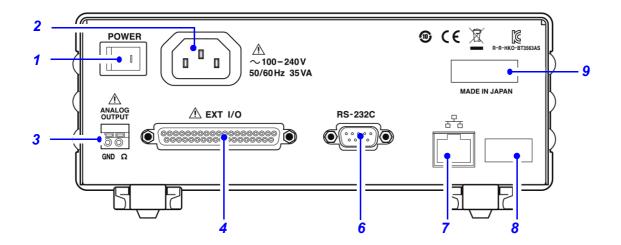
Bedientaste	Beschreibung
PRINT	Sendet Messwerte und statistische Berechnungsergebnisse an den Drucker.
AUTO	Wechselt zwischen automatischer und manueller Bereichswahl.
[LOCK]	Schaltet die Tastensperrfunktion ein und aus.
ENTER	Wendet Einstellungen an.
[MENU]	Wählt verschiedene Betriebsfunktionen und -einstellungen aus.
Ω RANGE	Nach oben/Nach unten: Ändert Einstellungswerte oder numerische Werte, und stellt den Widerstandsmessbereich ein. Links/Rechts: Wechselt zwischen Einstellungselementen oder Ziffern.
[V RANGE]	Nach oben/Nach unten: Stellt den Spannungsmessbereich ein.
SHIFT	 Aktiviert die Funktionen der blau markierten Bedientasten. Die Lampe leuchtet, wenn SHIFT aktiviert ist. Hebt Einstellungen in verschiedenen Einstellungsanzeigen auf. (Kehrt zur Messanzeige zurück, ohne die Einstellungen anzuwenden.) Dies gilt jedoch nicht für die Menüanzeige. Wenn die Anzeige jedoch von einer Menüelementanzeige zur Messanzeige zurückkehrt, werden geänderte Einstellungen nicht aufgehoben, sondern bestätigt (außer nach dem Zurücksetzen der Nullabgleich).

Rückseite des Instruments

* Die Abbildung zeigt das Modell BT3563-01 Akkutestgerät (mit GP-IB und Analogausgang).



* Die Abbildung zeigt das Modell BT3563A Akkutestgerät (mit LAN und Analogausgang).

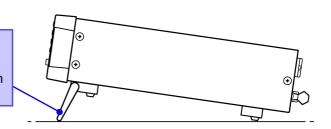


Nr.	Name	Beschreibung	Refer- enz
1	Hauptnetzschalter	©: Strom aus [] : Strom ein	p. 22
2	Stromeingang	Schließen Sie das mitgelieferte Netzkabel hier an.	p. 20
3	Analoger Ausgangsstecker (Nur Modelle BT3561A, BT3562A, BT3562-01, BT3563A und BT3563-01)	Zur Verwendung der Analogausgabe (von Widerstandsmesswerten) verbinden.	p. 99
4	EXT I/O-Steckverbinder	Anschluss zur Verwendung der EXT I/O-Schnittstelle.	p. 80
5	GP-IB-Steckverbinder (Nur Modelle BT3562-01, BT3563-01)	Anschluss zur Verwendung der GP-IB-Schnittstelle.	p. 102
6	RS-232C-Steckverbinder	Anschließen des Druckers oder der RS-232C-Schnittstelle.	p. 102
7	LAN-Steckverbinder (Nur Modelle BT3561A, BT3562A und BT3563A)	Anschluss zur Verwendung der LAN-Schnittstelle.	p. 102
8	MAC-Adresse	MAC-Adresse des LAN.	
9	Seriennummer	Die ersten vier Ziffern der Nummer mit 9 Ziffern geben das Jahr (nur ihre letzten beiden Ziffern) und den Monat der Herstellung an. Entfernen Sie diesen Aufkleber nicht, da die Nummer wichtig ist.	

Seitenansicht des Instruments

Ständer

Kann ausgeklappt werden, um die Vorderseite nach oben zu neigen.

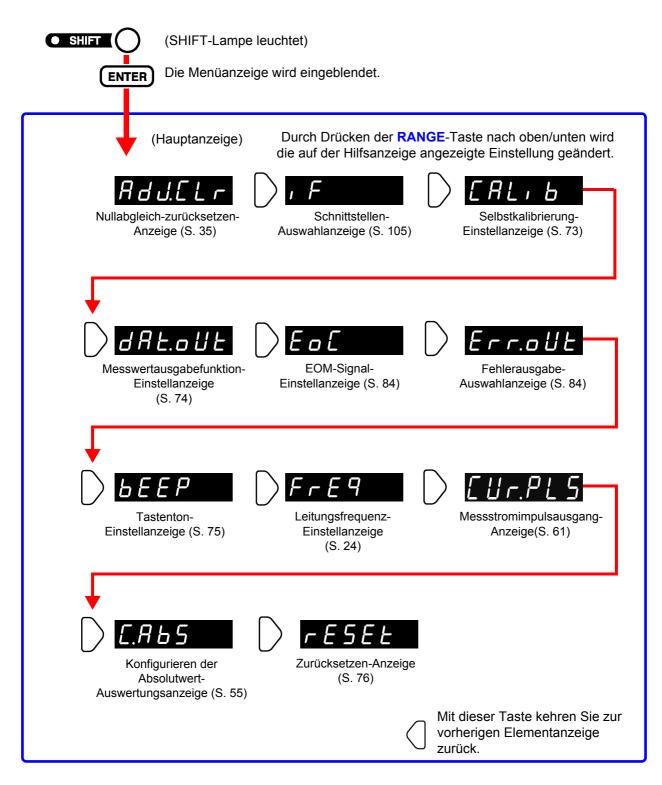


NORSICHT

Drücken Sie das Instrument nicht stark nach unten, wenn der Standfuß aufgestellt ist. Ansonsten könnte der Standfuß beschädigt werden.

1.4 Menüanzeigesequenz (SHIFT \rightarrow ENTER)

Über die Menüelementanzeige können verschiedene zusätzliche Einstellungen vorgenommen werden.

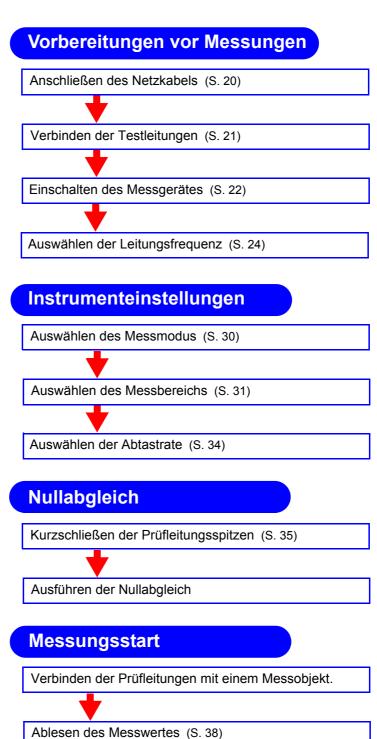


HINWEIS

Änderungen der Einstellungen in den Menüelementanzeigen werden angewendet und intern gespeichert.

1.5 Flussdiagramm der Messung

Der grundlegende Messungsablauf ist wie folgt:



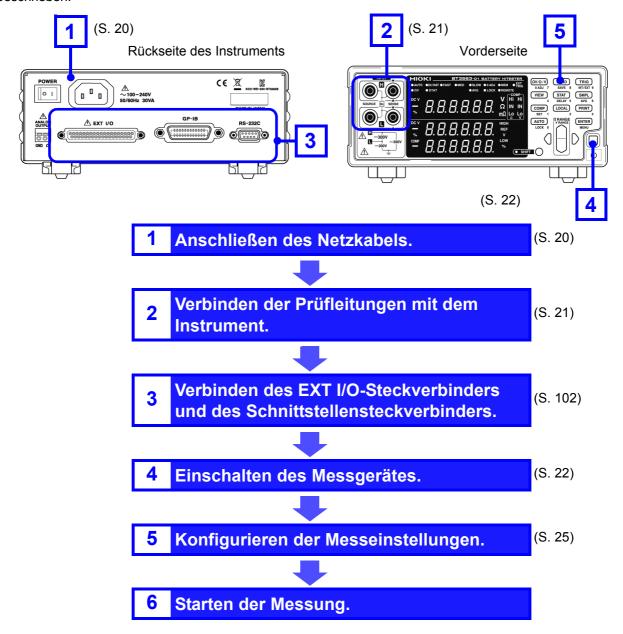
Angaben zu den Funktionen, die auf Messwerte angewendet werden können, wie Komparator-, Auslöser- und Durchschnittsfunktion, finden Sie unter "Kapitel 4 Angewandte Messung" (S. 41).

Vorbereitungen vor Messungen

Kapitel 2

2.1 Flussdiagramm der Vorbereitung

In diesem Abschnitt werden die Vorbereitungen am Instrument wie das Anschließen und Einschalten beschrieben.



HINWEIS

Überprüfen Sie bei der ersten Verwendung des Instruments oder nach dem Einschalten nach einer Reparatur oder Neukalibrierung, dass die Leitungsfrequenz des Instruments korrekt eingestellt ist. Siehe "2.5 Auswählen der Leitungsfrequenz" (S. 24).

2.2 Anschließen des Netzkabels



⚠WARNUNG

Um Elektrounfälle zu vermeiden und die Sicherheitsspezifikationen des Instruments einzuhalten, schließen Sie das mitgelieferte Netzteil nur an 3-Kontakt-Steckdosen (mit zwei Leitern und einer Erdung) an.

NORSICHT

- Um Schäden am Netzkabel zu vermeiden, greifen Sie es am Stecker und nicht am Kabel, um es aus der Steckdose zu ziehen.
- Verwenden Sie keine unterbrechungsfreie Stromversorgung (UPS) oder einen DC-/AC-Inverter mit Rechteckschwingung oder Pseudo-Sinusschwingung, um das Instrument zu betreiben. Dies kann Schäden am Instrument verursachen.

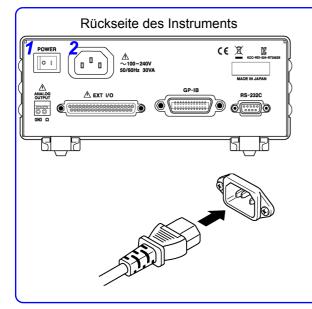
HINWEIS

Um Störsignale zu unterdrücken, muss das Instrument entsprechend der Leitungsfrequenz eingestellt werden.

Stellen Sie das Instrument vor dem Betrieb auf die Frequenz Ihrer gewerblichen Stromversorgung ein. Wenn die Versorgungsfrequenz nicht korrekt eingestellt ist, werden die Messungen instabil.

Siehe "2.5 Auswählen der Leitungsfrequenz" (S. 24).

Vor dem Verbinden oder Trennen des Netzkabels stellen Sie sicher, dass der Strom ausgeschaltet ist.



- Überprüfen Sie, dass der Hauptnetzschalter (Rückseite) des Instruments ausgeschaltet ist ().
- Überprüfen Sie, dass die Versorgungsspannung (100 V bis 240 V) korrekt eingestellt ist und verbinden Sie das Netzkabel mit dem Stromeingangsanschluss an der Rückseite des Instruments.
- **3.** Verbinden Sie das Netzkabel mit einer Wechselstromsteckdose.

2.3 Verbinden der optionalen Testleitungen

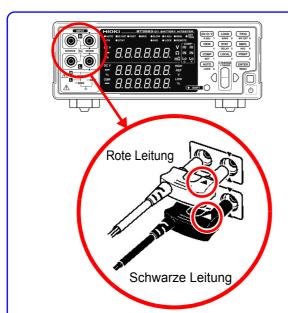


!\WARNUNG

- Um Unfälle durch einen Kurzschluss der Batterie zu vermeiden, überprüfen Sie unbedingt, dass keine Anschlüsse mit den Messleitungsspitzen bestehen, bevor Sie die Messleitungen mit dem Instrument verbinden oder trennen. (Ein Kontakt zwischen den Bananensteckern bei bestehender Verbindung zwischen Messleitungsspitzen und Batterie führt zu einem Kurzschluss der Batterie und kann zu schweren Verletzungen führen.)
- Um Stromschläge zu vermeiden, überprüfen Sie vor Messungen die Werte der Messleitungen, und achten Sie darauf, keine Spannungen zu messen, die diese Werte übersteigen.

Die Prüfleitungen werden nicht standardmäßig als Zubehör mit dem Instrument geliefert, d. h. das passende Zubehör muss separat erworben oder gemäß den Anwendungsbedürfnissen des Benutzers erstellt werden. Zum Erstellen von individuellen Prüfleitungen siehe "Vorsichtsmaßnahmen beim Erstellen individueller Prüfleitungen" (S.A1). Die Widerstandsmessklemmen dieses Instruments bestehen aus vier einzelnen Bananensteckern.

Siehe "Anhang 1 Vorsichtsmaßnahmen beim Erstellen individueller Prüfleitungen" (S.A1).



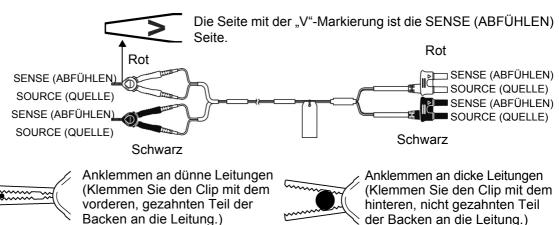
- Überprüfen Sie, dass der Netzschalter des Instruments ausgeschaltet ist.
- Überprüfen Sie, dass keine Anschlüsse mit den Spitzen der vierpoligen Messleitungen bestehen.
- Schließen Sie vierpolige Pr
 üfleitungen wie die L2107 MESSLEITUNG MIT KLEMMEN an INPUT an.

Verbinden Sie die rote Leitung mit dem ▲-Symbol mit der roten mit dem ▲-Symbol markierten Buchse am Instrument, und verbinden Sie die schwarze Leitung mit dem ▲-Symbol mit der schwarzen mit dem ▲-Symbol markierten Buchse am Instrument.

Beispiel: Optionale L2107 MESSLEITUNG MIT KLEMMEN

Über Prüfleitungen

(Beispiel: Modell L2107 MESSLEITUNG MIT KLEMMEN)



2.4 Ein- und Ausschalten des Instruments

! WARNUNG

Vor dem Einschalten des Instruments stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung der auf dem Netzteil des Instruments angegebenen Spannung entspricht. Das Verbinden mit einer falschen Versorgungsspannung kann zu Schäden am Instrument führen und eine elektrische Gefahr darstellen.

HINWEIS

- Die Messeinstellungen entsprechen den Einstellungen, die beim vorherigen Ausschalten des Instruments konfiguriert waren (Sicherung).
 Um Einstellungsänderungen beizubehalten, warten Sie nach dem Ändern der Einstellungen einen Moment (ca. fünf Sekunden), bevor Sie das Instrument ausschalten.
- Messeinstellungen, die über die RS-232C-, LAN- oder GP-IB-Schnittstelle vorgenommen oder über LOAD-Signale des EXT I/O-Steckverbinders geladen werden, werden nicht gespeichert.
- Lassen Sie das Instrument vor dem Starten der Messungen 30 Minuten lang aufwärmen.

Führen Sie nach dem Aufwärmen eine Selbstkalibrierung durch.

Siehe "4.10 Selbstkalibrierung" (S. 73).

Einschalten () des Hauptnetzschalters (Rückseite des Instruments)



Schalten Sie den Hauptnetzschalter an der Rückseite des Instruments ein ().

Das Instrument startet in dem Bereitschaftszustand, in dem es sich befand, als es zuletzt ausgeschaltet wurde. (Das Instrument wird im Standby-Zustand geliefert.)

Ausschalten des Stroms



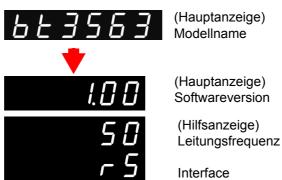
Schalten Sie den Hauptnetzschalter an der Rückseite des Instruments aus.().

Netzschalter AUS

Aufheben des Bereitschaftszustands



Halten Sie den Netzschalter an der Vorderseite des Instruments gedrückt, während sich das Instrument im Bereitschaftszustand befindet.



Die Messanzeige wird eingeblendet.

Versetzen des Instruments in den Bereitschaftszustand



Halten Sie den Netzschalter an der Vorderseite des Instruments ca. 1 Sekunde lang gedrückt, während sich das Instrument im Betriebsstatus befindet.

2.5 Auswählen der Leitungsfrequenz

Um Störsignale zu vermeiden, muss die Stromversorgungsfrequenz des Instruments eingestellt werden. Auch wenn die Stromversorgungsfrequenz standardmäßig automatisch ("AUTO") eingestellt wird, kann sie auch manuell festgelegt werden. Die Messwerte stabilisieren sich nicht, wenn die Stromversorgungsfrequenz nicht korrekt eingestellt ist.

SHIFT (

(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Menüanzeige wird eingeblendet.



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)

2

Wählen Sie die Leitungsfrequenz-Einstellanzeige aus. Siehe "1.4 Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16).



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)

Wählen Sie die Frequenz der verwendeten AC-Stromversorgung.



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige) blinkt

AUTO Automatische Konfiguration der Stromversorgungsfrequenz

50 50 Hz **60** 60 Hz

4 (ENTER)

Wendet Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück.

HINWEIS

- Wenn die automatische Konfiguration (AUTO) eingestellt ist, wird bei jedem Einschalten oder Zurücksetzen des Instruments automatisch eine Stromversorgungsfrequenz von 50 Hz oder 60 Hz erkannt.
- Zu anderen Zeitpunkten auftretende Änderungen der Stromversorgungsfrequenz werden nicht erkannt.
- Die Stromversorgungsfrequenz wird entweder auf 50 Hz oder 60 Hz eingestellt, je nachdem, welcher Wert näher liegt.

Messung

Kapitel 3

Vor dem Beginn der Messungen lesen Sie bitte die Abschnitte Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb (Seite 5) und "Kapitel 2Vorbereitungen vor Messungen" (S. 19).

∴GEFAHR

- Um Stromschläge zu vermeiden, achten Sie darauf, mit den Messleitungen keine stromführenden Leitungen kurz zu schließen.
- Verwenden Sie das Instrument nicht zum Messen von Schaltkreisen, die seine Ratings oder Spezifikationen überschreiten. Beschädigungen am Instrument oder Überhitzung können einen Stromschlag verursachen. Die maximale Eingangsspannung und die maximale Nennspannung werden in der folgenden Tabelle angegeben. Siehe: "9.1 Grundlegende Spezifikationen" (S. 179).

Modell	Maximale Eingangsspannung	Max. Nennspannung gegen Erde
BT3561A	±60 V DC	±60 V DC
BT3562 BT3562-02	±60 V DC	±70 V DC
BT3562A	±100 V DC	±100 V DC
BT3563	±300 V DC	±300 V DC

MARNUNG

Um Stromschläge zu vermeiden, überprüfen Sie vor Messungen die Werte der Messleitungen, und achten Sie darauf, keine Spannungen zu messen, die diese Werte übersteigen.

3.1 Inspektion vor dem Betrieb

Vor dem ersten Einsatz des Instruments sollten Sie es auf normale Funktionsfähigkeit prüfen, um sicherzustellen, dass keine Schäden während Lagerung oder Transport aufgetreten sind. Falls Sie Schäden finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

Vor der Verwendung des Instruments führen Sie die folgende Inspektion aus, um ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen.

Prüfpunkte	Prüfgegenstand	
Instrumentgehäuse (Vorder- und Rückseite)	Keine Schäden oder SprüngeKeine freiliegenden internen Schaltkreise	
Prüfleitungen und Netzkabel	 Keine freiliegenden Metallteile, die isoliert sein sollten 	
Gutes Messobjekt	Als gut gemessen und korrekter Messwert angezeigt	
Schlechtes Prüfobjekt	Als schlecht gemessen und korrekter Messwert angezeigt	

Wenn bei der Inspektion ein Defekt festgestellt wird, verwenden Sie das Instrument nicht mehr und wenden Sie sich an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

3.2 Grundlegendes Messbeispiel

Mit dem folgenden Beispiel wird der Messvorgang beschrieben.

Beispiel: Messen von Widerstand und Spannung einer 30-m Ω - Lithiumbatterie

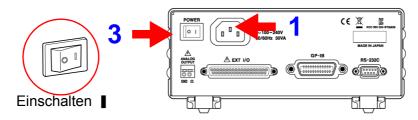
Erforderliche Lithiumbatterie (30 m Ω)

Ausrüstung: Prüfleitungen: Modell 9770 Messleitung mit Prüfspitzen wird verwendet.

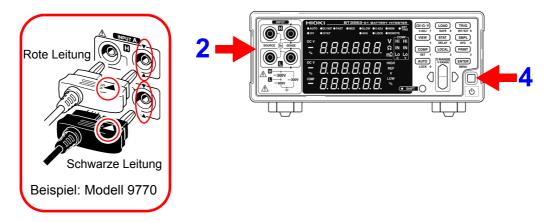
Messbedingungen: Messmodus Ω V (Widerstands- und Spannungsmessung)

Vorbereitungen

Schließen Sie das Netzkabel an. Siehe "2.2Anschließen des Netzkabels" (S. 20).



Verbinden Sie die Prüfleitungen.
Siehe "2.3Verbinden der optionalen Testleitungen" (S. 21).



- Schalten Sie den Hauptnetzschalter ein.
 - Siehe "2.4Ein- und Ausschalten des Instruments" (S. 22). Siehe "2.5Auswählen der Leitungsfrequenz" (S. 24).
- Heben Sie den Bereitschaftszustand auf.
 Siehe "2.4Ein- und Ausschalten des Instruments" (S. 22).

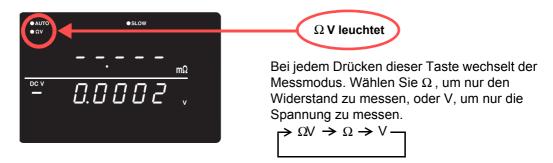
Instrumenteinstellungen

Überprüfen Sie, dass die SHIFT-Lampe nicht leuchtet.
Wenn sie leuchtet, drücken Sie die SHIFT-Taste, um sie auszuschalten.



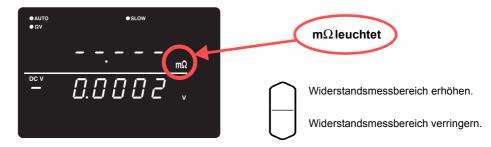
6 (ΩV/Ω/V)

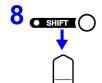
Wählen Sie den Widerstandsmessmodus aus. (Im Beispiel ist Widerstand- und Spannungsmessung ausgewählt.) Siehe "3.3Auswählen des Messmodus" (S. 30).



7 Stellen Sie den Messbereich ein. (Im Beispiel ist der 30-mΩ -Bereich ausgewählt.)

Siehe "3.4Einstellen des Messbereichs" (S. 31).

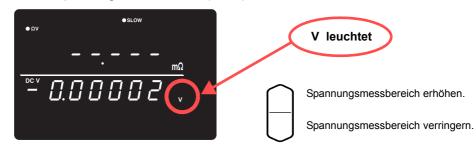




(SHIFT-Lampe leuchtet)

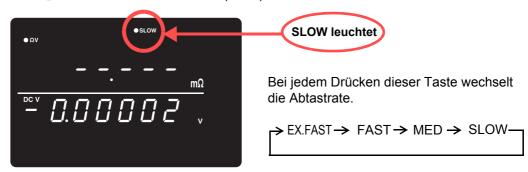
Stellen Sie den Spannungsmessbereich ein. (Hier wurde die 6-V-Einstellung ausgewählt.)

Siehe "Spannungsmessbereich" (S. 32)



SMPL

Stellen Sie die Abtastrate ein. (Hier wurde SLOW ausgewählt.) Siehe "3.5Einstellen der Abtastrate" (S. 34).



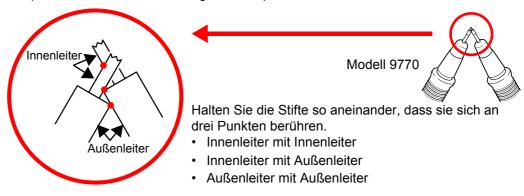
Nullabgleich

10

Schließen Sie die Prüfleitungsspitzen kurz. Bei falscher Verkabelung kann die Nullabgleich nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden.

Siehe "3.6Nullabgleichsfunktion" (S. 35).

Beispiel: Modell 9770 Messleitung mit Prüfspitzen

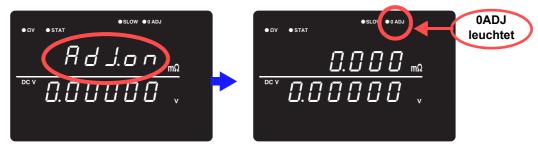




(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Führen Sie die Nullabgleich aus.

Nach der Nullabgleich kehrt die Anzeige zum Messmodus zurück.



"Wenn die Nullabgleich fehlschlägt, wird "Err.02" angezeigt. Überprüfen Sie, dass die Prüfleitungsspitzen korrekt kurzgeschlossen sind, und führen Sie die Nullabgleich erneut aus.

Messung

Verbinden Sie die Prüfleitungen mit einer Batterie.



HINWEIS

Dieses Instrument hat die folgende Leerlaufspannung:

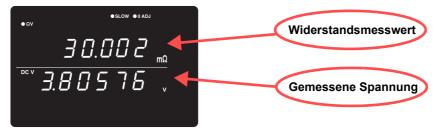
3 m Ω - und 30 m Ω - Bereiche: Scheitelwert 25 V

300 m Ω -Bereich: Scheitelwert 7 V

Bereich 3 Ω bis 3000 Ω : Scheitelwert 4 V

Diese Spannungen entstehen aus der Last, die mit dem Laden des $1,2-\mu F$ -Kondensators im Instrument verbunden ist.

- Die Leerlaufspannung des 3 m Ω -, 30 m Ω und 300 m Ω Bereichs erreicht ihren Scheitelwert von 4 V ca. 500 ms, nachdem der Anschluss in den offenen Zustand versetzt wurde.
- Beim Erstellen einer Messleitung mit Scannern verwenden Sie ein Relais mit einer Durchschlagfestigkeit, die der Leerlaufspannung für den verwendeten Bereich entspricht oder höher ist.
- Lesen Sie die Widerstands- und Spannungsmesswerte ab.



Siehe "3.7Anzeigen der Messergebnisse" (S. 38). Siehe "10.3Fehleranzeige" (S. 191).

HINWEIS

Bitte beachten Sie den Abschnitt "Vor dem Einsenden zur Reparatur." von "Messwert ist instabil." (S. 190).

3.3 Auswählen des Messmodus

Wählen Sie den Messmodus aus den Optionen Ω V (Widerstands- und Spannungsmessung), Ω (nur Widerstandsmessung) oder V (nur Spannungsmessung).

1

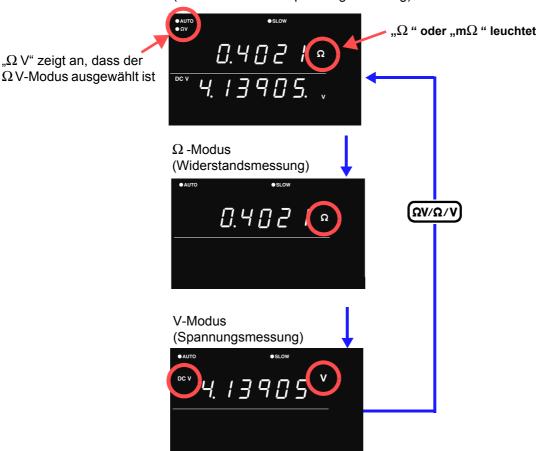
Überprüfen Sie, dass die SHIFT-Lampe nicht leuchtet. Wenn sie leuchtet, drücken Sie die SHIFT-Taste, um sie auszuschalten.



2 (ΩV/Ω/V)

Wechselt den angezeigten Messmodus. Bei jedem Tastendruck wird der Messmodus gewechselt.

 Ω V-Modus (Widerstands- und Spannungsmessung)



HINWEIS

Die Messung erfolgt am schnellsten, wenn zur Messung des Widerstands oder der Spannung jeweils der Ω - bzw. V-Modus ausgewählt wird. Siehe "Messdauer" (S. 180).

3.4 Einstellen des Messbereichs

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den Messbereich für Widerstands- oder Spannungsmessungen einstellen.

Wählen Sie einen Widerstandsmessbereich unter den folgenden Bereichen:

- Sechs Bereiche, einschließlich die Bereiche 30 m Ω bis 3000 Ω (Beim BT3561A)
- Sieben Bereiche, einschließlich die Bereiche 3 m Ω bis 3000 Ω (Beim BT3562 und BT3563)

Wählen Sie einen Spannungsmessbereich unter den folgenden Bereichen:

- Zwei Bereiche, einschließlich die Bereiche 6 V bis 60 V (Beim BT3561A, BT3562 und BT3562-01)
- Drei Bereiche, einschließlich die Bereiche 6 V bis 100 V (Beim BT3562A)
- Drei Bereiche, einschließlich die Bereiche 6 V bis 300 V (Beim BT3563)

Zudem verfügt das Instrument über eine Auto-Bereichfunktion zur automatischen Bestimmung des optimalen Messbereichs.

Widerstandsmessbereich

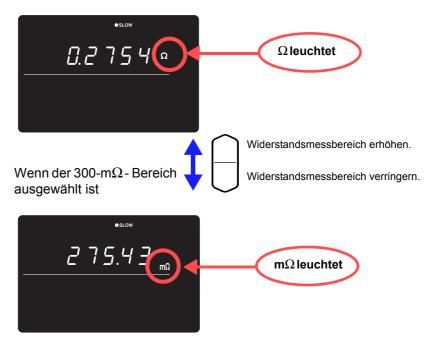
1

Wählen Sie den Widerstandsmessbereich aus.

Je nach ausgewähltem Bereich wird die Position des Dezimalpunkts und der Messeinheit auf der Anzeige geändert.

Wählen Sie den zu verwendenden Bereich aus.

Wenn der 3- Ω -Bereich ausgewählt ist



HINWEIS

Durch Drücken der Oben/Unten-Tasten im Auto-Bereichsmodus wird Auto-Bereich aufgehoben und der aktuelle Messbereich wird als manuell eingestellter Bereich beibehalten.

Spannungsmessbereich

1 SHIFT O

Wählen Sie den Spannungsmessbereich aus. Je nach ausgewähltem Bereich wird die Position des Dezimalpunkts und der Messeinheit auf der Anzeige geändert.

Wählen Sie den zu verwendenden Bereich aus.

Wenn der 60-V-Bereich ausgewählt ist



Auto-Bereich

AUTO

Wenn die manuelle Bereichswahl aktiviert ist, wird durch Drücken dieser Taste Auto-Bereich aktiviert. Dann wird der am besten geeignete Messbereich automatisch ausgewählt.



HINWEIS

Die Auto-Bereich-Einstellung (Ein/Aus) für die Ω V-Funktion wird sowohl bei der Widerstands- als auch bei der Spannungsmessung angewendet.



Wechseln von Auto-Bereich zur manuellen Bereichswahl

Drücken Sie erneut die **AUTO**-Taste. Der Bereich kann nicht manuell geändert werden.

HINWEIS

- Je nach Status des Messobjekts ist die Auto-Bereichsfunktion möglicherweise instabil. In diesem Fall wählen Sie den Bereich manuell aus oder erhöhen Sie die Verzögerungszeit.
- Auto-Bereich ist nicht verfügbar, wenn die Komparator- oder Speicherfunktion aktiviert (ON) ist.
- Weitere Einzelheiten zur Genauigkeit finden Sie unter "Spezifikationen" (S. 179).

Bereich	Anzeigewerte -	Widerstandsmessmodus	
bereich		Gemessener Stromwert	Leerlaufspannung
3 mΩ	-0,1000 bis 3,1000 m Ω	100 mA	25 V Scheitelwert
30 mΩ	-1,000 bis 31,000 mΩ	100 mA	25 V Scheitelwert
300 mΩ	-10,00 bis 310,00 mΩ	10 mA	7 V Scheitelwert
3 Ω	-0,1000 bis 3,1000 Ω	1 mA	4 V Scheitelwert
30 Ω	-1,000 bis 31,000 Ω	100 μΑ	4 V Scheitelwert
300 Ω	-10,00 bis 310,00 Ω	10 μΑ	4 V Scheitelwert
3000 Ω	-100,0 bis 3100,0 kΩ	10 μΑ	4 V Scheitelwert
6 V	-6,00000 V bis ±6,00000 V		
60 V	-60,0000 V bis ±60,0000 V		
100 V*1	-100,000 V bis ±100,000 V		
300 V*2	-300,000 V bis ±300,000 V		

*1: Nur BT3562A

*2: Nur BT3563A, BT3563 oder BT3563-01

3.5 Einstellen der Abtastrate

Es kann zwischen den Abtastraten EX.FAST, FAST, MEDIUM und SLOW ausgewählt werden. Grundsätzlich bieten niedrigere Abtastraten eine höhere Messgenauigkeit.

SMPL

Wählt die Abtastrate aus



HINWEIS

- Besonders empfindlich sind Messungen gegenüber Interferenzen aus der Umgebung, wenn EX.FAST ausgewählt ist, sodass Gegenmaßnahmen, wie das Abschirmen oder Wickeln der Prüfleitungen, Kabel und Drähte um das Messobjekt, erforderlich sein können.
 - **Siehe** "Anhang 1Vorsichtsmaßnahmen beim Erstellen individueller Prüfleitungen" (S. 1)
- Wenn die Abtastrate SLOW eingestellt ist, wird die Selbstkalibrierung während jeder Messung ausgeführt. Bei allen anderen Abtastraten wird die Selbstkalibrierung im Abstand von 30 Minuten manuell oder automatisch ausgeführt.
 - Siehe "4.10Selbstkalibrierung" (S. 73).
- Einzelheiten zu den Abtastraten finden Sie in den Spezifikationen. Siehe "Messdauer" (S. 180).

Nullabgleichsfunktion

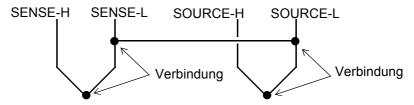
Führen Sie vor der Messung die Nullabgleich aus, um verbleibende Nullspannung aus dem Instrument oder der Messumgebung zu entfernen. Die Spezifikationen zur Messgenauigkeit gelten nach der Nullabgleich. Die Nullabgleich kann auch mittels des 0ADJ-Anschlusses oder des EXT I/O-Steckverbinders ausgeführt werden.

Siehe "5.2Signalbeschreibungen" (S. 80).

Verkabelungsmethode für Nullabgleich

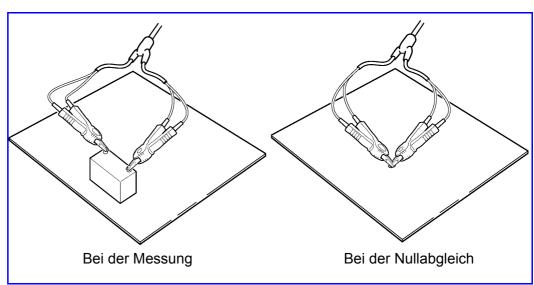
Vor dem Ausführen der Nullabgleich verbinden Sie die Prüfleitungen (Stromzangen) wie folgt:

- 1. Verbinden Sie SENSE-H mit SENSE-L.
- 2. Verbinden Sie SOURCE-H mit SOURCE-L.
- 3. Verbinden Sie die angeschlossenen SENSE- und SOURCE-Leitungen wie unten dargestellt.



Ausführen der Nullabgleich

Bringen Sie die Messleitungen in den letztendlichen Messstatus. Da der Nullabgleichswert je nach Position und Status der Messleitungen (Stromzangen) schwankt (d. h. je nach Länge, Form, Position etc.), müssen die Messleitungen vor dem Ausführen der Nullabgleich in den letztendlichen Messstatus gebracht werden.



Die Schwankungen sind in den Bereichen 3 m Ω und 30 m Ω besonders stark. Stellen Sie bei Verwendung dieser Konfigurationen deshalb sicher, dass sich die Leitungen im selben Status wie bei der letztendlichen Messung befinden.

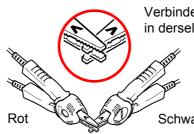
Schließen Sie die Prüfleitungsspitzen kurz. Bei falscher Verkabelung kann die Nullabgleich nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden.

Beispiel: Modell L2107 Messleitung mit Klemmen



SENSE (ABFÜHLEN)

SOURCE (QUELLE)



Verbinden Sie die "V"-Markierung in derselben Position.

SENSE (ABFÜHLEN)

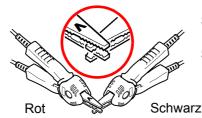
SOURCE (QUELLE)

Schwarz

Falsch

SENSE (ABFÜHLEN)

SOURCE (QUELLE)



SOURCE (QUELLE)

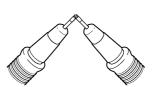
SENSE (ABFÜHLEN)

Modell 9453 (optional)

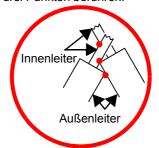


Führen Sie die Nullabgleich aus, während die Krokoklemmen und Bleistäbe wie oben dargestellt positioniert sind.

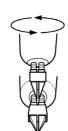
Modell 9770 (optional)



Halten Sie die Stifte so aneinander, dass sie sich an drei Punkten berühren.



Modell 9771 (optional)

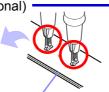


Wenn für den Widerstandsmesswert ..--angezeigt wird, ändern Sie die Ausrichtung.

Die zwei Stiftspitzen sollten des Federteil senkrecht berühren. (Darauf achten, die Feder nicht kurz zu schließen.)

Modell L2100 (optional)





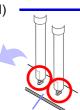
Modell Z5038 0 ADJ Board

An der Basis eines jeden SENSE-Stiftes ist eine Leitung befestigt. Bei Verwendung der Nulleinstellungsfunktion richten Sie die Messleitung so aus, dass die Oberfläche in die gleiche Richtung zeigt.

Wählen Sie ein Loch, das zum Abstand zwischen den Anschlüssen der zu messenden Batterie passt und halten Sie die Messleitung an das Lineal für Nullabgleich, sodass sie symmetrisch zum mittleren Pluszeichen (+) auf dem Lineal ist, durch Einsetzen jedes SENSE-Stifts (Seite mit Oberfläche) in die längere Seite jedes Langlochs.

Modell L2100 (optional)





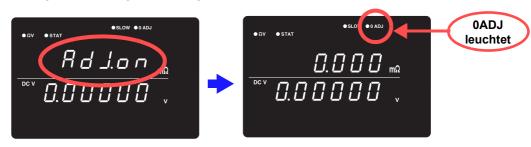
Modell Z5038 0 ADJ Board

Die SENSE-Seite der Spitze der Messleitung hat eine flache Oberfläche. Bei Verwendung der Nulleinstellungsfunktion richten Sie die Messleitung so aus, dass die Oberfläche in die gleiche Richtung zeigt.

Wählen Sie ein Loch, das zum Abstand zwischen den Anschlüssen der zu messenden Batterie passt und halten Sie die Messleitung an das Lineal für Nullabgleich, sodass sie symmetrisch zum mittleren Pluszeichen (+) auf dem Lineal ist, durch Einsetzen jedes SENSE-Stifts (Seite mit Oberfläche) in die längere Seite jedes Langlochs.

3 CESHIFT () (Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Nullabgleichsanzeige wird eingeblendet.



Nach der Messung wird der Messwert der von der Nullabgleichsfunktion angewendeten Kompensation angezeigt.

Der Nullabgleichsbereich reicht bis zu 1000 Stellen.

Aufheben der Nullabgleich

0 ADJ



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Menüanzeige wird eingeblendet.



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige) blinkt



Der Nullabgleichswert wird gelöscht. (OADJ leuchtet nicht)



(Hauptanzeige)



Wenn Err02 angezeigt wird

Zeigt an, dass die Nullabgleich nicht ausgeführt werden konnte. Dies kann daran liegen, dass entweder der einzustellende Bereich ± 1000 Stellen überschreitet oder dass ein Messfehler vorliegt.

Die Nullabgleichsfunktion wird abgebrochen, sodass der Vorgang nach dem Beheben des Fehlers wiederholt werden muss.

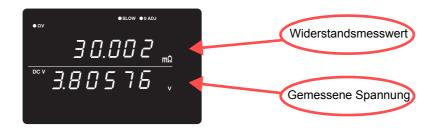
HINWEIS

- Die Nullabgleich ist auf ± 1000 Stellen begrenzt. (Alle Bereiche)
- Führen Sie die Nullabgleich für jeden zur Messung verwendeten Bereich aus. Bei Verwendung der Auto-Bereichfunktion führen Sie die Nullabgleich für alle
- Während der Verwendung der Ω V-Funktion wird die 0ADJ-Anzeigeleuchte je nach Nullabgleichsstatus des Widerstandsmessbereichs ein- oder ausgeschaltet.
- Die Nullabgleichswerte bleiben auch dann erhalten, wenn das Instrument ausgeschaltet wird.
- Der OADJ-Anschluss des EXT I/O-Steckverbinders führt auch die Nullabgleich

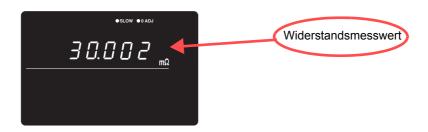
Siehe "5.2Signalbeschreibungen" (S. 80).

3.7 Anzeigen der Messergebnisse

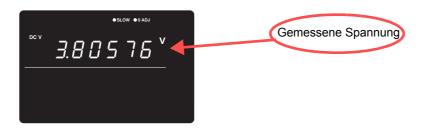
 $\mbox{Im}\ \Omega\mbox{V-Modus}$ werden Widerstandsmessungen im oberen Anzeigebereich und Spannungsmessungen im unteren Anzeigebereich eingeblendet.



 $\mbox{Im}\ \Omega$ -Modus werden Widerstandsmessungen im oberen Anzeigebereich eingeblendet.



Im V-Modus werden Spannungsmessungen im oberen Anzeigebereich eingeblendet.



Messfehlererkennung

Wenn eine Messung nicht ordnungsgemäß ausgeführt wird, wird ein Messfehler "- - - - - " in der Anzeige angezeigt.

Zusätzlich wird am EXT I/O-Steckverbinder ein Messfehlersignal (ERR) ausgegeben.

Siehe "ERR-Ausgabe" (S. 83).

In den folgenden Fällen wird ein Messfehler angezeigt:

- Wenn der Widerstand des Messobjekts den Messbereich überschreitet Beispiel: Versuch der Messung von 30 Ω mit ausgewähltem 300-m Ω -Bereich.
- · Wenn eine Messleitung unterbrochen ist
- Wenn der Kontaktwiderstand aufgrund von Abnutzung, Schmutz oder anderen Faktoren zu hoch ist, oder wenn der Leitungswiderstand zu hoch ist (siehe Darstellung unten)
- Wenn die Sicherung des Stromkreises durchgebrannt ist Siehe "10.1Fehlerbehebung" (S. 189).

Niveaus, die zu einem Messfehler führen

Es kommt zu einem Messfehler, wenn die Widerstandswerte (Kontaktwiderstand + Leitungswiderstand + Messobjektwiderstand) zwischen den Source-H- und Source-L-Leitungen oder zwischen den Sense-H- und Sense-L-Leitungen den Werten in der folgenden Tabelle entsprechen oder diese überschreiten:

BT3562, BT3562-01, BT3563, BT3563-01

Bereich	SOURCE H-L	SENSE H-L
3 mΩ	2 Ω	2Ω
30 mΩ	2 Ω	2Ω
300 mΩ	15 Ω	15 Ω
3 Ω	150 Ω	15 Ω
30 Ω	1,5 kΩ	150 Ω
300 Ω	6 kΩ	1,5 kΩ
3000 Ω	6 kΩ	15 kΩ

^{*}Hohe Kontaktwiderstands- und/oder Leitungswiderstandswerte können den Fehleranteil in Messwerten erhöhen. (Die Genauigkeit wird nicht gewährleistet, wenn die Summe aus Kontakt- und Leitungswiderstand 20 Ω [für die 3-m Ω - und 30-m Ω -Bereiche 2 Ω] entspricht oder höher ist.)

^{*}Das Instrument kann Messfehler möglicherweise nicht erkennen, wenn die Kapazität der Messleitung 1 nF entspricht oder höher ist.

Bereich	SOURCE H-L	SENSE H-L
3 m Ω	5,5 Ω	6,5 Ω
30 mΩ	5,5 Ω	6,5 Ω
300 m Ω	15 Ω	30 Ω
3 Ω	150 Ω	30 Ω
30 Ω	1,5 kΩ	150 Ω
300 Ω	6 kΩ	2,5 kΩ
3000 Ω	6 kΩ	25 kΩ

- Ein hoher Kontaktwiderstand oder ein hoher Leitungswiderstand könnte eine Vergrößerung des Messfehlers verursachen. Hioki kann die Messgenauigkeit nicht gewährleisten, wenn die Summe des
- Kontaktwiderstands und des Leitungswiderstand 40 Ω (4 Ω bei den Bereichen 3 m Ω und 30 m Ω) erreicht.
- Das Instrument erkennt Messfehler eventuell nicht, wenn die Messleitung eine Kapazität von 1 nF oder mehr hat.

Überlaufanzeige

Ein Überschuss wird auf der Anzeige durch "OF"oder "-OF" angezeigt und kann die folgenden Ursachen haben:

Anzeige	Bedingung
OF	 Der Messwert überschreitet den Grenzwert des aktuellen Messbereichs Die Impedanz des Messobjekts überschreitet den Eingangswert. Wenn das Ergebnis der Relativwertberechnung über +99,999% liegt.
-OF	 Der Messwert unterschreitet den Grenzwert des aktuellen Messbereichs Die Impedanz des Messobjekts überschreitet den Eingangswert (in negativer Richtung). Wenn das Ergebnis der Relativwertberechnung unter - 99,999% liegt.

Angewandte Messung

Kapitel 4

In diesem Kapitel werden die erweiterten Vorgänge bei der Verwendung der Komparator-, statistischen Berechnungs- und Speicherfunktion beschrieben.

Messwerte anhand festgelegter Grenzwerte auswerten	Komparator-Funktion	(S. 42)
Bei Auslöseereignis Messung ausführen	Auslöserfunktion	(S. 59)
Durchschnittsmesswert ausgeben	Durchschnittsfunktion	(S. 63)
Ergebnisse von auf Messwerte an- gewendeten Berechnungsausdrük- ken anzeigen	Statistische Berech- nungsfunktionen	(S. 64)
Messwerte speichern	Speicherfunktion	(S. 68)
Tasten sperren	Tastensperrfunktion	(S. 70)
Messkonfigurationen speichern	Panelspeicherfunktion	(S. 71)
Gespeicherte Messkonfigurationen laden	Panelladefunktion	(S. 72)
Messgenauigkeit steigern	Selbstkalibrierung	(S. 73)
Messwerte gemäß Auslösereingangszeit über RS-232C-Schnittstelle ausgeben	Messwertausgabefunktion	(S. 74)
Tastentöne aktivieren/deaktivieren	Einstellung des Tastentons	(S. 75)
Instrument neu initialisieren	Reset-Funktion	(S. 76)

4.1 Komparator-Funktion

Mit der Komparator-Funktion werden Messwerte zur Voreinstellung des oberen und unteren Grenzwertes verglichen, Messungen werden gemäß ihren Relativwerten innerhalb des voreingestellten Bereichs ausgewertet und die Ergebnisse des Vergleichs werden angezeigt.

Die Komparatorgrenzwerte können entweder in Form eines oberen und unteren Grenzwertes oder in Form eines Referenz- und Toleranzwertes festgelegt werden. Die Komparatorergebnisse können über die Hi-, IN- und Lo-LED-Leuchten, über den Signalton und über die Signalausgabe am EXT I/O-Steckverbinder angezeigt werden.

Siehe "Kapitel 5Externe Steuerung (EXT I/O)" (S. 79).

Der Ablauf zum Einstellen des Komparators ist wie folgt:



Komparatoreinstellung Beispiel 1 (Obere und untere Grenzwertauswertung)

Im nachfolgenden Beispiel wird die Methode zum Einstellen des Komparators beschrieben.

Beispiel

Es sollen der obere und untere Grenzwert für Widerstand und Spannung im Ω V-Modus (300-m Ω -Bereich) eingestellt werden, und es soll mittels der Signaltonausgabe angezeigt werden, ob der Messwert den oberen oder unteren Grenzwert überschreitet.

Widerstand : Oberer Grenzwert 150,00 m Ω , Unterer Grenzwert 100,00 m Ω Spannung : Oberer Grenzwert 15,2000 V, Unterer Grenzwert 15,0000 V

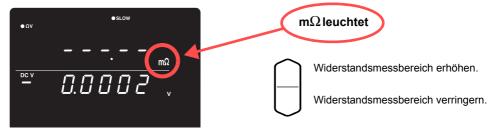
Überprüfen Sie, dass die Komparator-Funktion ausgeschaltet ist.
Zuerst muss sichergestellt werden, dass die Komparator-Funktion deaktiviert ist.
Während die Komparator-Funktion aktiviert ist, können keine Einstellungen geändert werden. Um die Komparator-Funktion zu deaktivieren, drücken Sie ggf. die COMP-Taste.



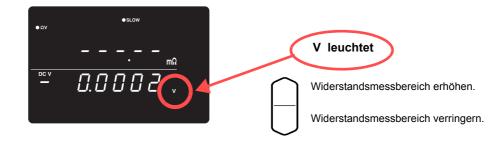
 $2 \left(\Omega V / \Omega / V \right)$ Wählen Sie den Ω V-Messmodus aus.

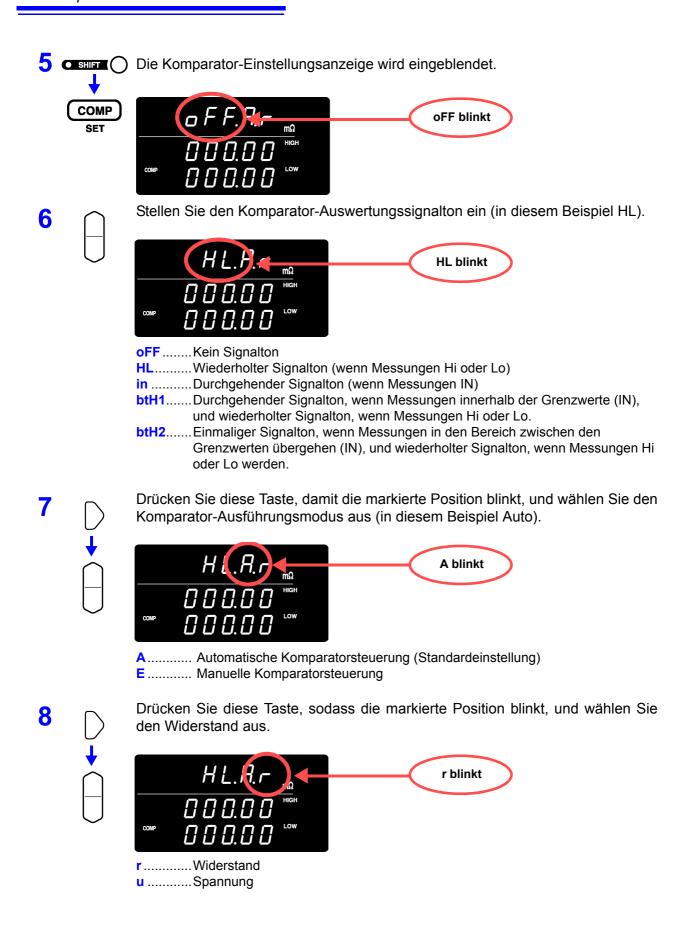


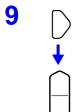
Wählen Sie den Widerstandsmessbereich aus (in diesem Beispiel der 300-m Ω - Bereich).



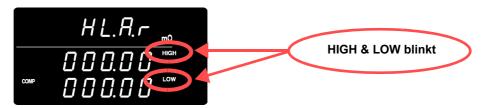
Wählen Sie den Spannungsmessbereich aus (in diesem Beispiel der 60-V-Bereich).







Drücken Sie diese Taste, sodass die markierte Position blinkt, und wählen Sie die Vergleichsmethode für den Komparator aus (hier HIGH/LOW).



HIGH, LOW..... Vergleich mit oberem und unterem Grenzwert (Standardeinstellung)

Wechseln Sie auf die Einstellungsanzeige des oberen/unteren Grenzwertes und

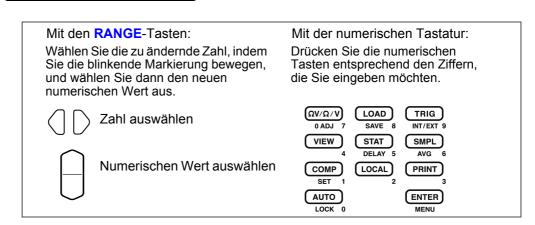
REF, % Vergleich mit Referenzwert und Toleranz

legen Sie die Grenzwerte fest.

10 ↓
Oder
numerische

Tastaturen





Zur Eingabe der aktuellen Messung als Einstellungswert: **AUTO**-Taste (Auf einer anderen Anzeige als der Einstellungsanzeige des oberen/unteren Grenzwertes drücken.)

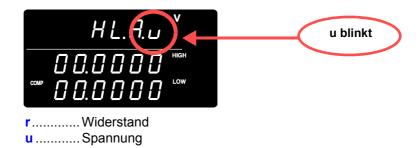
Zur Eingabe des statistischen Berechnungsergebnisses als Einstellungswert: **STAT**-Taste

(Auf einer anderen Anzeige als der Einstellungsanzeige des oberen/unteren Grenzwertes drücken.)

Siehe "Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes (nach Referenzwert und Toleranz)" (S. 54).

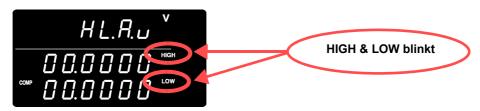
11 \bigcup \display

Drücken Sie diese Taste, sodass die markierte Position blinkt, und wählen Sie die Spannung aus.



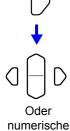
12

Drücken Sie diese Taste, sodass die markierte Position blinkt, und wählen Sie die Vergleichsmethode für den Komparator aus (hier HIGH/LOW).



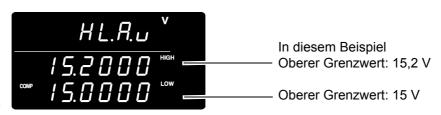
HIGH, **LOW** Vergleich mit oberem und unterem Grenzwert (Standardeinstellung) **REF**, %............ Vergleich mit Referenzwert und Toleranz

13



Tastaturen

Wechseln Sie auf die Einstellungsanzeige des oberen/unteren Grenzwertes und legen Sie die Grenzwerte fest.



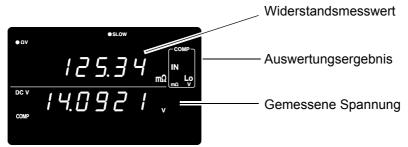
14 ENTER

Wendet die Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück. Die Komparator-Funktion wird aktiviert.



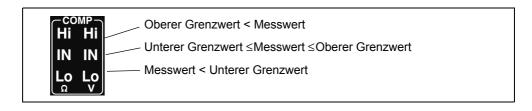
Löschen der Einstellungen: SHIFT-Taste

Schließen Sie ein Messobjekt an und führen Sie die Auswertung des Messwertes aus.



 $\operatorname{Im} \Omega V$ -Modus können die Komparatoreinstellungen durch Drücken der VIEW-Taste überprüft werden.

Siehe "Wechseln zwischen der Messwert- und Komparator-Einstellungsanzeige" (S. 58).



HINWEIS

- Der obere und untere Grenzwert wird als Anzeigezähler gespeichert (unabhängig von Messmodus und -bereich). Folglich führt eine Änderung des Messmodus oder des Messbereichs zu denselben Anzeigezählern, die für unterschiedliche Absolutwerte stehen. Beispiel:
 - Um den unteren Grenzwert im 300-m Ω -Bereich auf 150 m Ω einzustellen, geben Sie "15000" ein. Wenn nach dem Konfigurieren dieser Einstellung in den 3- Ω -Bereich gewechselt wird, wird der untere Grenzwert auf 1,5 Ω geändert.
- Dieses Instrument kann Auswertungen auch basierend auf dem Absolutwert der Spannungsmesswerte ausführen (um Lo-Auswertungen zu vermeiden, wenn positive und negative Anschlüsse rückwärts verbunden werden).
 Siehe "Konfigurieren der Absolutwert-Auswertungsfunktion (Spannung)" (S. 55)

Komparatoreinstellung Beispiel 2 (Referenzwert- und Toleranzauswertung)

Im nachfolgenden Beispiel wird die Methode zum Einstellen des Komparators beschrieben.

Beispiel:

Es sollen Referenzwert und Toleranz im Ω V-Modus (3- Ω -Bereich) eingestellt werden, und der Signalton soll ausgegeben werden, während die Messwerte innerhalb des Toleranzbereichs liegen.

Widerstand : Referenzwert 1,5 Ω , Toleranz 5% Spannung : Referenzwert 4,2 V, Toleranz 0,5%

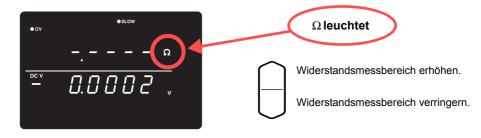
Überprüfen Sie, dass die Komparator-Funktion ausgeschaltet ist.
Zuerst muss sichergestellt werden, dass die Komparator-Funktion deaktiviert ist.
Während die Komparator-Funktion aktiviert ist, können keine Einstellungen geändert werden. Um die Komparator-Funktion zu deaktivieren, drücken Sie ggf. die COMP-Taste.

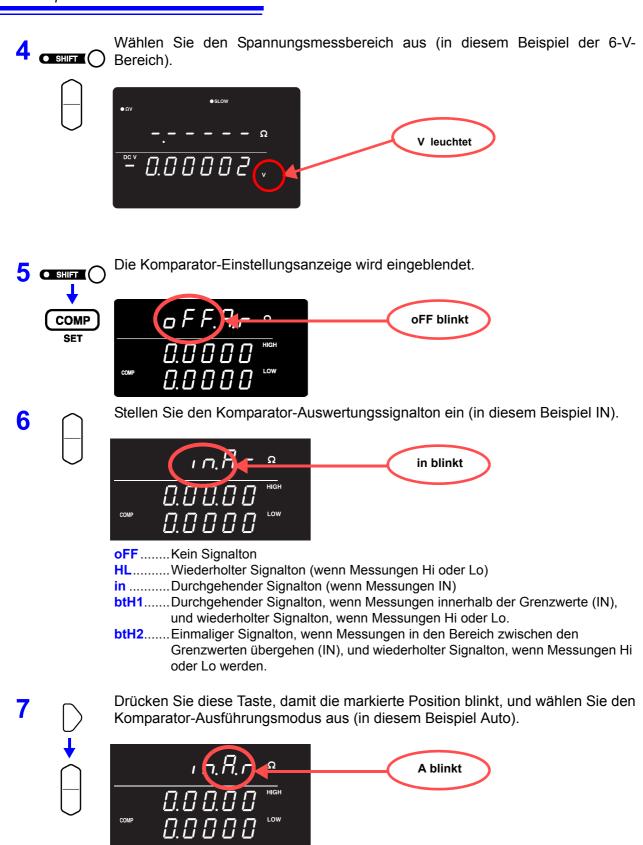


Wählen Sie den Ω V-Messmodus aus.



3 Wählen Sie den Messbereich aus (in diesem Beispiel der 3- Ω -Bereich).





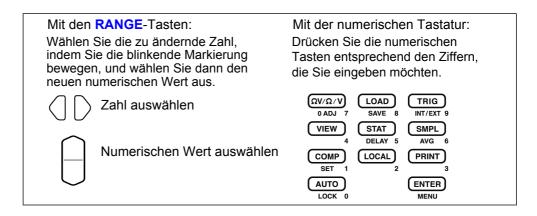
A...... Automatische Komparatorsteuerung (Standardeinstellung)

E..... Manuelle Komparatorsteuerung





REF, % Vergleich mit Referenzwert und Toleranz



HIGH, LOW..... Vergleich mit oberem und unterem Grenzwert (Standardeinstellung)

Zur Eingabe der aktuellen Messung als Einstellungswert: **AUTO**-Taste (Auf einer anderen Anzeige als der Einstellungsanzeige des oberen/unteren Grenzwertes drücken.)

Zur Eingabe des statistischen Berechnungsergebnisses als Einstellungswert: STAT-

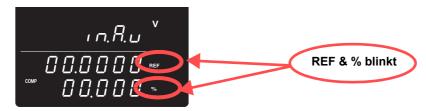
(Auf einer anderen Anzeige als der Einstellungsanzeige des oberen/unteren Grenzwertes drücken.)

Siehe "Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes (nach Referenzwert und Toleranz)" (S. 54).

Drücken Sie diese Taste, sodass die markierte Position blinkt, und wählen Sie die Spannung aus.

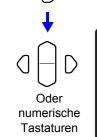
r.....Widerstand u.....Spannung

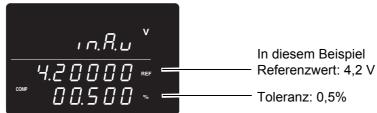
Drücken Sie diese Taste, sodass die markierte Position blinkt, und wählen Sie die Vergleichsmethode für den Komparator aus (hier REF/%).



HIGH, LOW Vergleich mit oberem und unterem Grenzwert (Standardeinstellung) **REF,** %............ Vergleich mit Referenzwert und Toleranz

Wechseln Sie auf die Einstellungsanzeige des Ref/%-Grenzwertes und legen Sie die Grenzwerte fest.



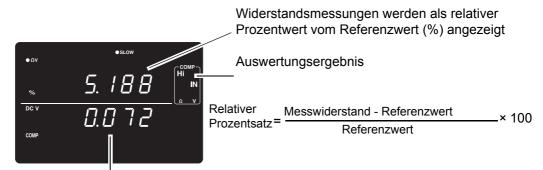


Wendet die Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück. Die Komparator-Funktion wird aktiviert.



Löschen der Einstellungen: SHIFT-Taste

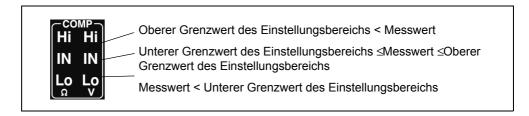
Schließen Sie ein Messobjekt an und führen Sie die Auswertung des 15 Messwertes aus.



Spannungsmessungen werden als relativer Prozentwert vom Referenzwert (%) angezeigt

Im ΩV -Modus können die Komparatoreinstellungen durch Drücken der VIEW-Taste überprüft werden.

Siehe "Wechseln zwischen der Messwert- und Komparator-Einstellungsanzeige" (S. 58).



HINWEIS

Dieses Instrument kann Auswertungen auch basierend auf dem Absolutwert der Spannungsmesswerte ausführen (um Lo-Auswertungen zu vermeiden, wenn positive und negative Anschlüsse rückwärts verbunden werden).

Siehe "Konfigurieren der Absolutwert-Auswertungsfunktion (Spannung)" (S. 55)

Signaltoneinstellung der Komparator-Auswertung

Zur akustischen Anzeige der Komparator-Auswertungsergebnisse gibt es vier Signaltoneinstellungen.

1 SHIFT COMP

(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Komparator-Einstellungsanzeige wird eingeblendet.

2

Stellen Sie den Komparator-Auswertungssignalton ein.



(Hauptanzeige)

oFF......Kein Signalton

HL......Wiederholter Signalton (wenn Messungen Hi oder Lo)
inDurchgehender Signalton (wenn Messungen IN)

btH1......Durchgehender Signalton, wenn Messungen innerhalb der Grenzwerte (IN),

und wiederholter Signalton, wenn Messungen Hi oder Lo.

btH2......Einmaliger Signalton, wenn Messungen in den Bereich zwischen den Grenzwerten übergehen (IN), und wiederholter Signalton, wenn Messungen Hi oder Lo werden.

HINWEIS

- Es ertönt kein Signalton, wenn der Komparator-Auswertungssignalton deaktiviert ist (oFF).
- Es ertönt kein Signalton, wenn kein Auswertungsergebnis vorliegt. Siehe "Komparator-Auswertungsergebnisse" (S. 57).

Einstellung des Komparator-Ausführungsmodus

Die Ausführung der Komparator-Auswertung wird ausgewählt, indem der automatische oder manuelle/ externe Komparatormodus eingestellt wird. Die Komparator-Auswertung kann durch EXT I/O-Signale aktiviert und deaktiviert werden. Siehe Eingangssignale (Seite 81).

1 SHIFT COMP

(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Komparator-Einstellungsanzeige wird eingeblendet.

2



Komparator-Ausführungsmodus ein.

(Hauptanzeige)

A......Automatische Komparatorsteuerung (Komparatorergebnisse werden immer ausgegeben [Standardeinstellung])

Drücken Sie diese Taste, damit die markierte Position blinkt, und stellen Sie den

EManuelle Komparatorsteuerung (Komparatorergebnisse werden nur ausgegeben, wenn der MANU EXT I/O-Eingang aktiviert ist [ON])

HINWEIS

Die Einstellung des automatischen Modus ist für die normale Verwendung geeignet. Wenn Sie die Komparator-Auswertungszeit steuern möchten, verwenden Sie die Einstellung des manuellen/externen Modus.

Auswahl der Komparator-Grenzwertmethode

Zur Einstellung der Komparator-Grenzwerte gibt es zwei Methoden.



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Komparator-Einstellungsanzeige wird eingeblendet.





SET

Drücken Sie diese Taste, damit die markierte Position blinkt, und stellen Sie die Komparator-Grenzwertmethode ein.



REF, % Vergleich mit oberem und unterem Grenzwert (Standardmethode) restgelegtem Referenzwert und Toleranz berechnet werden

Über auf Referenzwert und Toleranz basierende Vergleiche

Wenn die Referenzwert- und Toleranzmethode ausgewählt ist, werden die Grenzwerte folgendermaßen berechnet:

Oberer Grenzwert = Referenzwert × (100 + Toleranz [%]) / 100

Unterer Grenzwert = Referenzwert × (100 - Toleranz [%]) / 100

Messwerte werden als zum Referenzwert relativen Prozentsatz angezeigt, der folgendermaßen berechnet wird:

Relativwert = (Messwert - Referenzwert) / Referenzwert × 100 [%]

Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes (nach Referenzwert und Toleranz)

1 O SHIFT COMP SET

(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Komparator-Einstellungsanzeige wird eingeblendet.

2

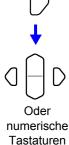


Drücken Sie diese Taste, sodass die markierte Position blinkt, und wählen Sie Widerstand oder Spannung aus.

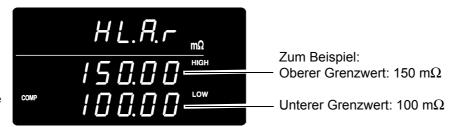


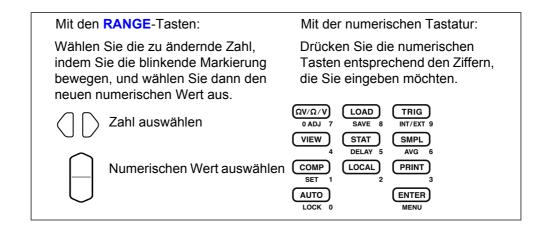
r.....Widerstand

uSpannung



Wählen Sie die Einstellungsanzeige des Grenzwertes und geben Sie den oberen und unteren Grenzwert ein.





Zur Eingabe der aktuellen Messung als Einstellungswert: AUTO-Taste
Auf einer anderen Anzeige als der Einstellungsanzeige des oberen/unteren
Grenzwertes (Referenzwert/Toleranz) drücken. Diese Taste dient auf der
Einstellungsanzeige des oberen/unteren Grenzwertes (Referenzwert/
Toleranz) als numerische Taste.

Der aktuelle Messwert wird als oberer oder unterer Grenzwert eingestellt (während der Einstellung des oberen/unteren Grenzwerts) oder als Referenzwert (während der Einstellung von Referenzwert und Toleranz). Wenn der Messwert fehlerhaft oder \pm OF ist, wird er ignoriert (nicht eingegeben).

Zur Eingabe eines statistischen Berechnungsergebnisses als Einstellungswert: **STAT**-Taste

Auf einer anderen Anzeige als der Einstellungsanzeige des oberen/unteren Grenzwertes (Referenzwert/Toleranz) drücken. Diese Taste dient auf der Einstellungsanzeige des oberen/unteren Grenzwertes (Referenzwert/Toleranz) als numerische Taste.

Das statistische Berechnungsergebnis wird folgendermaßen eingestellt:

al a a la la casa de contra casa de	Oberer Grenzwert = Durchschnittswert + 3σ Unterer Grenzwert = Durchschnittswert - 3σ	
_	Referenzwert = Durchschnittswert Toleranz = 3σ/ Durchschnittswert × 100%	

" σ " steht für Populationsstandardabweichung (σ_n).

Es wird keine Einstellung vorgenommen, wenn die statistische Berechnung deaktiviert ist und kein statistisches Berechnungsergebnis vorliegt.

Siehe "4.5Statistische Berechnungsfunktionen" (S. 64).

Das Einstellen der Grenzwerte mit den Tasten **AUTO** und **STAT** ist nur möglich, wenn das ausgewählte (blinkende) Zeichen nicht numerisch ist.

HINWEIS

Die Grenz- und Referenzwerte können auf einen Wert zwischen 0 und 99999 (oder 999999 bei Spannung) und die Toleranz auf einen Wert zwischen 0,000 und 99,999% eingestellt werden. Negative Werte sind nicht zulässig. Einträge mit statistischen Berechnungsergebnissen, die den gültigen Bereich überschreiten, sind auf den Bereich begrenzt.

Konfigurieren der Absolutwert-Auswertungsfunktion (Spannung)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Funktion zur Erfassung des Absolutwertes des Spannungsmesswertes bei der Komparatorauswertung konfiguriert wird, sodass eine auf dem Absolutwert der Spannung basierende Auswertung gemacht werden kann, auch wenn die Polarität beim Anschließen der Stromzangen an die Batterie umgekehrt wird.

Normalerweise führt das umgekehrte Anschließen der Stromzangen zu negativen Spannungsmesswerten, woraus sich das Komparator-Auswertungsergebnis Lo ergibt. Um immer eine IN-Auswertung zu erhalten, wenn der Wert innerhalb des angegebenen Bereichs liegt, auch wenn die Stromzangen umgekehrt angeschlossen werden (mit negativem Spannungsmesswert als Folge), stellen Sie die Absolutwert-Auswertungsfunktion auf "On".

Diese Funktion wird auf dem Menübildschirm konfiguriert.



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Der Menübildschirm wird eingeblendet.

2 Rufen Sie den Konfigurationsbildschirm der Absolutwert-Auswertungsfunktion auf.



Siehe "1.4Menüanzeigeseguenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16)

- Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie auf den Messbildschirm zurück.

Man erhält beispielsweise die folgenden Auswertungsergebnisse bei umgekehrtem Anschluss der 3,7-V-Batterie (und angezeigtem Spannungsmesswert von -3,7 V) mit einem oberen Grenzwert von 3,9 V und einem unteren Grenzwert von 3,6 V:

Absolutwert-Auswertungsfunktion ausgeschaltet: Lo Absolutwert-Auswertungsfunktion eingeschaltet: IN

Aktivieren und Deaktivieren der Komparator-Funktion

СОМР

Aktiviert den Komparator



Wenn der Komparator aktiviert ist, wird der Betrieb folgender Tasten deaktiviert, um eine unbeabsichtigte Bedienung zu vermeiden.

- Ω V/Ω /V-Taste (Messmoduseinstellung)
- SHIFT $\rightarrow \Omega$ V/ Ω /V-Taste (Nullabgleich)
- SHIFT → COMP-Taste (Komparatoreinstellung)
- AUTO-Taste (Auto-Bereichseinstellung)
- SMPL-Taste (Abtastrateneinstellung)
- SHIFT → SMPL-Taste (Durchschnittseinstellung)
- SHIFT → TRIG-Taste (Einstellung der Auslösequelle)
- SHIFT → ENTER-Taste (Menüanzeige)
- SHIFT → STAT-Taste (Verzögerungseinstellung)
- Bereichstasten

HINWEIS

Wenn der Komparator aktiviert wird, wird Auto-Bereich automatisch deaktiviert.

Komparator-Auswertungsergebnisse

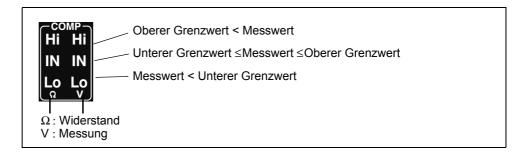
Widerstands- und Spannungsmessungen werden unabhängig voneinander ausgewertet. Die Ergebnisse beider Auswertungen werden auf der Anzeige eingeblendet.

Auswertungsvorgang

Der Komparator vergleicht die Messwerte mit den vorgegebenen Grenzwerten und wertet aus, ob die Messung im Bereich zwischen den Grenzwerten liegt. Widerstands- und Spannungsmessungen werden unabhängig voneinander ausgewertet.

Der Absolutwert der Messung wird mit dem oberen und unteren Grenzwert verglichen.

Wenn die Absolutwert-Auswertungsfunktion eingeschaltet ist, wird der Absolutwert des Messwertes mit dem oberen und unteren Grenzwert verglichen.



Messfehlerwerte werden folgendermaßen ausgewertet:

Anzeige	Auswertung
	Keine Auswertung
OF	Hi (überschreitet den oberen Grenzwert)
-OF	Lo (unterschreitet den unteren Grenzwert)

PASS/FAIL-Auswertungsausgabe

Die Auswertungsergebnisse (Hi, IN oder Lo sowohl für Widerstand als auch Spannung) werden an die EXT I/O-Steckverbinder ausgegeben.

Zusätzlich kann dieses Instrument eine PASS/FAIL-Auswertungsausgabe generieren, um die Auswertung zu erleichtern. Bei dieser Konfiguration wird eine PASS-Auswertung ausgegeben, wenn sowohl Widerstand als auch Spannung IN sind. Anderenfalls wird eine FAIL-Auswertung ausgegeben.

Siehe "Ausgangssignale" (S. 82).

HINWEIS

Mit der Relativwert-Vergleichsmethode (durch Referenzwert und Toleranz bestimmte Grenzwerte), werden oberer und unterer Grenzwert zum Vergleich mit den Messungen intern berechnet. Daher kann ein angezeigter Relativwert mit Hi oder Lo ausgewertet werden, auch wenn er einem Auswertungsgrenzwert entspricht (Toleranzgrenze).

Wechseln zwischen der Messwert- und Komparator-Einstellungsanzeige

 $\mbox{Im}\ \Omega$ V-Modus wird sowohl der Widerstands- als auch der Spannungsmesswert angezeigt.

Normalerweise werden die Komparator-Einstellungswerte nicht angezeigt, wenn der Komparator aktiviert ist. Zur Überprüfung können Sie jedoch mit der Anzeigewechselfunktion eingeblendet werden.

Beispiel:

Widerstand: Oberer Grenzwert 150,00 m Ω , Unterer Grenzwert 100,00 m Ω Spannung: Oberer Grenzwert 15,2000 V, Unterer Grenzwert 15,0000 V

VIEW

Drücken Sie diese Taste, um die Anzeige zwischen den Messwerten und den Komparator-Einstellungswerten zu wechseln.

Anzeige der Widerstands- und Spannungsmessung (Zeigt gleichzeitig Widerstand- und Spannungsmesswerte an)



Das Wechseln der Messanzeige ist nur bei aktiviertem Komparator und im Ω V-Modus verfügbar.

Nutzen Sie diese Funktion zur Überprüfung von Einstellungswerten.

4.2 Auslöserfunktion

Einstellungen der Auslösequelle

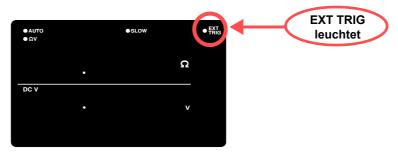
Es gibt zwei Auslösequellen: intern und extern.

Interner Auslöser	Die Auslösesignale werden automatisch intern generiert. (Leerlauf)
Externer Auslöser	Die Auslösesignale werden extern oder manuell generiert.



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Wechselt die eingestellte Auslösequelle.



EXT.TRIG leuchtet......Externer Auslöser ist ausgewählt. **EXT.TRIG** leuchtet nicht......Interner Auslöser ist ausgewählt.

Messung mit externem Auslöser

Ein externer Auslöser kann auf drei Arten angewendet werden.

- Anwenden des Auslösers manuell über Betriebstaste Durch Drücken der TRIG-Taste wird eine Messung ausgelöst.
- Anwenden des Auslösers am EXT I/O-Steckverbinder.
 Durch Kurzschließen des TRIG-Anschlusses mit dem ISO_COM des EXT I/O-Steckverbinders an der Rückseite des Instruments wird eine Messung ausgelöst.

Siehe "Eingangssignale" (S. 81).

 Anwenden des Auslösers durch die RS-232C- oder GP-IB-Schnittstelle Durch Senden des *TRG-Befehls über die RS-232C- oder GP-IB-Schnittstelle wird eine Messung ausgelöst.

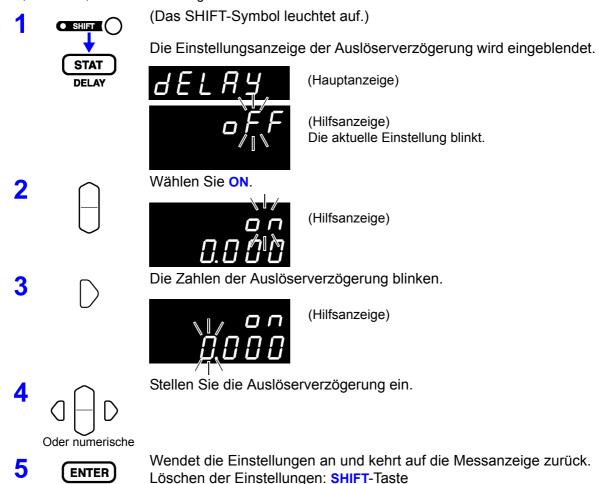
HINWEIS

- Wenn die interne Auslösung aktiviert ist, werden die externe Eingabe am EXT I/O TRIG-Anschluss und der *TRG-Befehl ignoriert.
- Der normale Betriebsstatus über die Bedienelemente auf der Vorderseite des Instruments ist die kontinuierliche Messung. Durch Einstellen der internen Auslösequelle wird der Leerlaufstatus aktiviert, in dem die Auslösung kontinuierlich stattfindet. Wenn die externe Auslösequelle eingestellt wird, wird bei jedem externem Auslöser eine Messung ausgeführt. Die kontinuierliche Messung kann über RS-232C-, LAN- oder GP-IB-Schnittstellensignale deaktiviert werden. Dann tritt der Auslöser nur auf, wenn es vom externen Host (PC oder SPS) signalisiert wird.

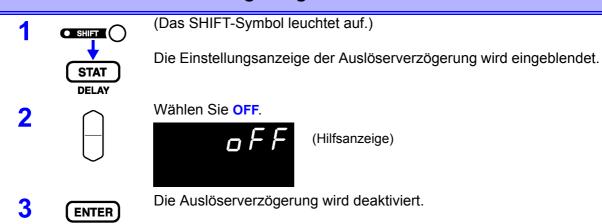
Siehe "Beschreibung des Auslösersystems" (S. 152).

Einstellungen der Auslöserverzögerung

Legen Sie die Verzögerungszeit fest, die vom Auftreten eines Auslösers bis zum Beginn der Messung vergeht. Mit dieser Funktion kann der Beginn der Messung auch dann verzögert werden, wenn ein Auslöser direkt nach dem Anschließen eines Messobjekts angewendet wird. Dadurch besteht ausreichend Zeit, damit sich der Messwert stabilisieren kann. Die Auslöserverzögerung kann mit einer 1-ms-Auflösung auf einen Wert zwischen 0,000 und 9,999 Sekunden eingestellt werden.



Deaktivieren der Auslöserverzögerungsfunktion



4.3 Messstromimpulsausgangs-Funktion

Bei der gleichzeitigen Messung mit mehreren Instrumenten können aufgrund elektromagnetischer Induktion, die durch die Messströme des Geräts entstehen, Interferenzen auftreten. Dadurch schwanken die Messwerte zwischen ansteigend hohen Werten. Um diese Erscheinung zu vermeiden, kann die Messstromimpulsausgangs-Funktion verwendet werden, um den Messstrom nur anzuwenden, während die Messung ausgeführt wird. (Diese Funktion ist nur während Messungen mit externem Auslöser verfügbar oder während die kontinuierliche Messung ausgeschaltet ist.)

Wenn diese Funktion eingeschaltet ist, wird der Messstrom nur zum Zeitpunkt der Messung angewendet. Durch die zeitliche Staffelung der Auslösermessung, können die Messstrominterferenzen eliminiert werden.



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

ENTER

Der Menübildschirm wird eingeblendet.

2

Rufen Sie den Konfigurationsbildschirm der Messstromimpulsausgangs-Funktion auf.



Siehe "1.4Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16)



Stellen Sie die Messstromimpulsausgangs-Funktion entweder auf "On" oder "Off".

4 (ENTER)

Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie auf den Messbildschirm zurück.

4.3 Messstromimpulsausgangs-Funktion

inwendung des Messstr	oms bei eingeschaltetem Messstromimpulsausgangs-Modus
	Messvorgang wird durch externes TRIG-Signal oder "READ?"-Befehl ausgelöst
Messung	
Messung Messstrom	Wird nur während der Messung angewandt (einschließlich Auslöserverzögerungszeit).
Messung	Messung und Messstromanwendung bei Messung mit externem Auslöser oder während die kontinuierliche Messung ausgeschaltet ist (:INIT:CONT OFF)

Messstrom wird kontinuierlich angewandt.

Messstromanwendung bei Verwendung der normalen Messung mit internem Auslöser (Der Messstrom wird kontinuierlich angewandt, wenn der Messstromimpulsausgangs-Modus ausgeschaltet ist.)

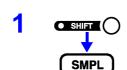
HINWEIS

Messung Messstrom

- Zum Umschalten des Messbereichs des Instruments bei aktivierter Messstromimpulsausgangs-Funktion deaktivieren Sie diese Funktion vorübergehend, schalten Sie den Bereich um und aktivieren Sie die Funktion dann wieder.
- Wenn das Instrument mit aktiverter Messstromimpulsausgangs-Funktion verwendet wird, aktivieren Sie stets die Auslöserverzögerungsfunktion und stellen Sie die Verzögerungszeit auf 10 ms oder mehr ein.
 Siehe "Einstellungen der Auslöserverzögerung" (S. 60).
- Wenn die Messstromimpulsausgangs-Funktion eingeschaltet ist, werden die nachfolgend genannten Werte zur Messdauer hinzugefügt. Bei Verwendung des Ω V-Modus: +1 ms Bei Verwendung des Ω -Modus: +4 ms

4.4 Durchschnittsfunktion

Die Durchschnittsfunktion ermittelt den Durchschnitt der Messwerte und gibt diesen aus. Durch diese Funktion kann die Instabilität der Anzeigewerte reduziert werden. Die Anzahl der Messungen, aus denen der Durchschnitt ermittelt werden soll, können auf einen Wert von 2 bis 16 eingestellt werden.



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Einstellungsanzeige der Durchschnittsfunktion wird eingeblendet.



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)
Die aktuelle Einstellung blinkt.





AVG

Wählen Sie ON.



(Hilfsanzeige)

3



Die für den Durchschnitt zu verwendende Anzahl der Probenahmen blinkt.

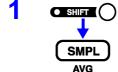
Oder numerische Tastaturen

Wählen Sie die Anzahl der Probenahmen für den Durchschnitt aus.

5 (ENTER)

Die Durchschnittsmessanzeige wird eingeblendet. (AVG leuchtet) Löschen der Einstellungen: SHIFT-Taste

Deaktivieren der Durchschnittsfunktion



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Einstellungsanzeige der Durchschnittsfunktion wird eingeblendet.

2



Wählen Sie OFF.



(Hilfsanzeige)

3 ENTER

Die Durchschnittsfunktion wird deaktiviert. (AVG leuchtet nicht)

HINWEIS

Wenn der interne Auslöser für die kontinuierliche Messung (Leerlauf) verwendet wird, wird der gleitende Durchschnitt angezeigt. Anderenfalls wird der Gesamtdurchschnitt angezeigt.

Siehe "4.2Auslöserfunktion" (S. 59).

4.5 Statistische Berechnungsfunktionen

Für bis zu 30000 Messwerte erfolgt die Berechnung und Anzeige des Mittel-, Höchst- und Tiefstwertes sowie der Populationsstandardabweichung, Probenstandardabweichung und Prozessfähigkeitsindizes.

Die Berechnungsformeln lauten wie folgt:

Mittelwert $\overline{x} = \frac{\sum x}{n}$ Populationsstandardabweich ung $\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\overline{x}^2}{n}} \quad (= \sigma_{\rm h})$ Probenstandardabweichung $s = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\overline{x}^2}{n}} \quad (= \sigma_{\rm h-1})$ Prozessfähigkeitsindex (Dispersion) $Cp = \frac{|Hi - Lo|}{6\sigma_{n-1}}$ Prozessfähigkeitsindex (Polarisierung) $CpK = \frac{|Hi - Lo| - |Hi + Lo - 2\overline{x}|}{6\sigma_{n-1}}$

- · In diesen Formeln steht n für die Anzahl der gültigen Datenproben.
- Hi und Lo sind die oberen und unteren Grenzwerte des Komparators.
- Die Prozessfähigkeitsindizes stellen die Qualitätsfähigkeit dar, die auf einen Prozess zurückgeht, und zwar die Breite der Dispersion und die Polarisierung der Prozessqualität. Im Allgemeinen wird die Prozessfähigkeit abhängig von den Werten von Cp und CpK folgendermaßen bewertet:

Cp, CpK>1,33...... Prozessfähigkeit ist ideal $1,33 \ge Cp$, CpK>1,00..... Prozessfähigkeit ist ausreichend $1,00 \ge Cp$, CpK..... Prozessfähigkeit ist unzureichend

HINWEIS

- Wenn nur ein gültiger Datensatz vorliegt, dann werden die Standardabweichungs- und Prozessfähigkeitsindizes nicht angezeigt.
- Wenn σ_{n-1} 0 ist, dann sind Cp und CpK 99,99.
- Der obere Grenzwert von Cp und CpK ist 99,99. Werte von Cp und CpK, die >99,99 sind, werden als 99,99 angezeigt.
- Negative Werte von CpK werden als CpK=0 behandelt.
- Wenn die Komparator-, Bereichs- oder Auto-Bereichseinstellungen während der Anzeige statistischer Daten geändert werden, dann wechselt die Anzeige der Werte von Cp und CpK zu "- - . - -".
- Wenn normale Messwerte und Relativanzeigewerte (%) gemischt werden, kann die Berechnung nicht korrekt ausgeführt werden.

Aktivieren/Deaktivieren der statistischen Berechnungsfunktion

1

STAT

Die statistische Berechnungsanzeige wird eingeblendet.



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)

2



Die Anzeige zum Aktivieren/Deaktivieren der Funktion wird eingeblendet.

(dreimal drücken)



(Hilfsanzeige)



Aktivieren oder deaktivieren Sie die Berechnungsfunktion auf der Hilfsanzeige.

on....... Die Berechnungsfunktion wird aktiviert.

oFF Die Berechnungsfunktion wird deaktiviert.

3 ENTER

Wendet die Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück. Löschen der Einstellungen: SHIFT-Taste

HINWEIS

- Die Einstellung der statistischen Berechnungsfunktion (ON, OFF) ist nicht verfügbar, wenn der Komparator aktiviert ist.
- Wenn die statistische Berechnung ohne vorheriges Löschen der Berechnungsergebnisse aus- und wieder eingeschaltet wird, wird die Berechnung an dem Punkt wieder aufgenommen, an dem Funktion ausgeschaltet wurde.
- Wenn die statistische Berechnungsfunktion eingeschaltet ist, verlangsamt sie die Messungen.

Löschen von statistischen Berechnungsergebnissen

1



Die statistische Berechnungsanzeige wird eingeblendet.



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)

2



(einmal drücken)

Der Löschbildschirm wird angezeigt.

(Hilfsanzeige)

3



Löscht die statistischen Berechnungsergebnisse.

Automatisches Löschen von statistischen Berechnungsergebnissen nach dem Drucken

Das Instrument kann so eingestellt werden, dass die statistischen Berechnungsergebnisse nach der Ausgabe an den Drucker automatisch gelöscht werden.

1

STAT

Die statistische Berechnungsanzeige wird eingeblendet.



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)

2



Rufen Sie das automatische Löschen nach dem Drucken im Einstellungsbildschirm auf.

(zweimal drücken)



(Hilfsanzeige)

3



Schalten Sie das automatische Löschen nach dem Drucken ein oder

on....... Die statistischen Berechnungsergebnisse werden nach der Ausgabe an den Drucker automatisch gelöscht.

oFF...... Die Ergebnisse werden nicht automatisch gelöscht.

4 (ENTER)

Wendet die Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück. Löschen der Einstellungen: **SHIFT**-Taste

Importieren von Daten



Wenn die **TRIG**-Taste gedrückt wird, während die statistische Berechnungsfunktion eingeschaltet ist, wird einer der folgenden Vorgänge ausgeführt:

- Externer Auslöser: Führt eine Messung aus und führt die statistische Berechnung des Ergebnisses aus
- Interner Auslöser: Führt die statistische Berechnung des Wertes aus, der direkt nach dem Drücken der Taste angezeigt wird

HINWEIS

- *TRG-Befehl wird derselbe Vorgang ausgeführt.
- Durch Kurzschließen des TRIG-Anschlusses mit dem ISO_COM des EXT I/ O-Steckverbinders wird derselbe Vorgang ausgeführt.

Überprüfen von statistischen Berechnungsergebnissen

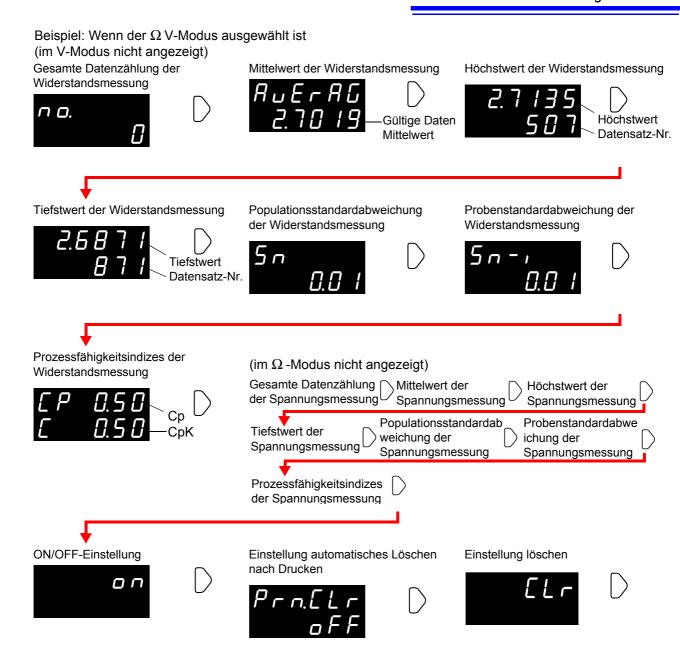
1 STAT

Die statistische Berechnungsanzeige wird eingeblendet.

2



Bei jedem Tastendruck ändert sich die Anzeige in der folgenden Reihenfolge.



HINWEIS

- Wenn eine gültige Datenzählung (anderer Messwert als ± OF) Null ergibt, wird kein Berechnungsergebnis angezeigt.
- Wenn nur ein gültiger Datensatz vorliegt, dann können Standardabweichungs- und Prozessfähigkeitsindizes nicht angezeigt werden.
- Wenn die Komparator-, Bereichs- oder Auto-Bereichseinstellungen während der Anzeige statistischer Daten geändert werden, dann wechselt die Anzeige der Werte von Cp und CpK zu "- . -".

Senden der statistischen Berechnungsergebnisse an den Drucker

PRINT

Während die statistischen Berechnungsergebnisse angezeigt werden, drücken Sie die **PRINT**-Taste.

Die statistischen Berechnungsergebnisse werden an den optionalen Drucker ausgegeben.

Siehe "Kapitel 6Drucken" (S. 91).

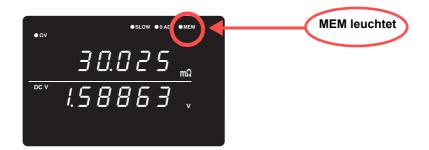
4.6 Speicherfunktion

Die Speicherfunktion ist nur über Kommunikationsbefehle verfügbar.

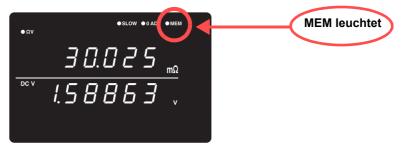
Wenn die Speicherfunktion aktiviert ist, werden die Messwerte gemäß der Auslösereingangsabfolge im internen Speicher des Instruments gespeichert (bis zu 400 Werte). Die gespeicherten Daten können zu einem späteren Zeitpunkt über einen Befehl heruntergeladen werden.

Bei Messungen mit einem Scanner zum Wechseln zwischen mehreren Messobjekten kann das Wechseln viel Zeit in Anspruch nehmen, wenn die Messwerte nach jeder Messung auf den PC heruntergeladen werden. Die Zyklusdauer kann verkürzt werden, indem mit dieser Funktion alle Messwerte intern gespeichert werden, bis alle Kanalmessungen abgeschlossen sind. Danach werden die gespeicherten Werte während der nächsten Leerlaufperiode heruntergeladen.

- Wählen Sie die RS-232C-, LAN- oder GP-IB-Schnittstelle. Siehe "Auswählen der Schnittstelle" (S. 105).
- Senden Sie den Befehl zur Aktivierung der Speicherfunktion.
 :MEMory:STATe ON
- 3 Das MEM-Symbol leuchtet auf.



Messwerte werden gespeichert.
Wenn durch die TRIG-Taste, das TRIG EXT I/O-Eingangssignal oder den *TRG-Befehl ein Auslöser auftritt, blinkt das MEM-Symbol einmal und der Messwert wird gespeichert.



Wenn eine externe Auslösequelle ausgewählt ist, wird nach jedem Auslöseereignis eine Messung gespeichert. Wenn der interne Auslöser ausgewählt ist, wird der erste Messwert nach der Auslösung gespeichert. Wenden Sie den Auslöser so oft wie nötig an.

Senden Sie den Befehl zum Herunterladen der Daten aus dem Speicher.

:MEMory:DATA?

Als Antwort werden die gespeicherten Messwerte ausgegeben.

```
:MEM:DATA?

1, 290.60E-3, 1.3924E+0
2, 290.54E-3, 1.3924E+0
3, 290.50E-3, 1.3923E+0
4, 290.43E-3, 1.3923E+0
5, 290.34E-3, 1.3924E+0
```

Das "END"-Zeichen wird als letzte Datenzeile gesendet.

Um die gespeicherten Daten von jeder Messung einzeln herunterzuladen, senden Sie diesen Befehl:

:MEMory:DATA? STEP

Das Instrument sendet ein gespeichertes Datenobjekt und geht in den Warten-Status über.

Wenn das Instrument vom PC oder von einem anderen Gerät ein "N" empfängt, wird das nächste gespeicherte Datenobjekt gesendet. Diesen Vorgang wiederholen, bis das letzte Datenobjekt heruntergeladen wurde

Wenn alle gespeicherten Daten heruntergeladen wurden, sendet das Instrument ein "END"-Zeichen.

```
:MEM:DATA? STEP
                      1.3924E+0
1
N
     290.60E-3,
                           (Von PC gesendet)
2,
N
     290.54E-3,
                      1.3924E+0
                           (Von PC gesendet)
3,
N
     290.50E-3,
                      1.3923E+0
                           (Von PC gesendet)
                      1.3923E+0
(Von PC gesendet)
4
N
     290.43E-3,
                      1.3924E+0
(Von PC gesendet)
5,
N
     290.34E-3,
END
```

6 Um den Speicher des Instruments zu löschen, senden Sie ihm den folgenden Befehl.

:MEMory:CLEAr

Wenn der Speicher nicht gelöscht wird, werden die Messdaten weiterhin bei jedem Auslöseereignis gespeichert.

HINWEIS

- Im Speicher des Instruments können bis zu 400 Messungen gespeichert werden. Beachten Sie, dass über diese Kapazität hinaus keine weiteren Daten (durch Anwenden eines Auslösers) gespeichert werden können.
- Siehe Kapitel 8 RS-232C/LAN/GP-IB-Schnittstellen (Seite 99) für Einzelheiten zu den Kommunikationsmethoden und zum Senden und Empfangen von Befehlen.
- Wenn die Speicherfunktion aktiviert wird, ist die Auto-Bereichsfunktion nicht verfügbar.
- Beim Ausführen der folgenden Vorgänge wird der Speicherinhalt gelöscht: Aktivieren der Speicherfunktion (Off nach on)

Ändern des Messbereichs

Ändern der Komparatoreinstellungen Senden des :Memory:Clear-Befehls Ausführen des Reset von der Menüanzeige aus

Senden von *RST

Senden von : SYSTem: RESet
Einschalten des Instruments

Deaktivieren der Speicherfunktion

Senden Sie den Befehl zur Aktivierung der Speicherfunktion.

:MEMory:STATe OFF

Die Speicherfunktion wird aktiviert. (MEM leuchtet nicht)

4.7 Tastensperrfunktion

Durch Ausführen der Tastensperre werden die Bedientasten an der Vorderseite des Instruments deaktiviert. Diese Funktion ist nützlich zum Schutz der Einstellungen.



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Aktivieren Sie die Tastensperrfunktion.



HINWEIS

- Selbst wenn die Stromversorgung unterbrochen wird, wird die Tastensperrfunktion nicht aufgehoben.
- Die TRIG-Taste kann weiterhin bedient werden.

Deaktivieren der Tastensperre



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Deaktivieren Sie die Tastensperrfunktion. (LOCK leuchtet nicht)



HINWEIS

Während der Kommunikation per Fernbedienung wird der Fernbedienungsstatus aufgehoben.

Kapitel 4 Angewandte Messung

Panelspeicherfunktion

Der aktuelle Messeinstellungsstatus wird in einem nicht flüchtigen Speicher gespeichert (gesichert).

Es lassen sich bis zu 126 Messstatussätze speichern.

Die Messeinstellungen (Status), die zum Zeitpunkt der Ausführung dieser Funktion vorliegen, werden gespeichert.

Gespeicherte Messstati können mit der Panelladefunktion (an späterer Stelle beschrieben) wieder geladen werden.



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Anzeige zum Speichern des Panels wird eingeblendet.



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige) Die Panelnummer blinkt.



Wählen Sie die zu speichernde Panelnummer aus.



(Hilfsanzeige)

(Zum Speichern der Messeinstellungen als Panel Nr. 3)

Bei Auswahl eines bereits gespeicherten Panels wird "USEd" angezeigt.



Speichert den Messeinstellungsstatus und kehrt auf die Messanzeige zurück.

Löschen der Einstellungen: SHIFT-Taste

HINWEIS

- · Wenn Sie eine bereits gespeicherte Panelnummer auswählen und die **ENTER**-Taste drücken, werden die jeweiligen Inhalte überschrieben.
- Der Tastensperrestatus kann nur über den : SYSTem: SAVE-Fernbefehl gespeichert werden.

Speicherelemente

- Messmoduseinstellung
- Bereichseinstellung
- · Auto-Bereichseinstellung
- Abtastrateneinstellung
- Komparatoreinstellungen
- Interne/Externe Auslösereinstellung
- Wechselanzeigeeinstellung
- Verzögerungseinstellung
- Nullabgleich
- Durchschnittseinstellung
- Tastensperre
- Statistische Berechnungseinstellung

(Die Einstellung der Absolutwert-Auswertungsfunktion wird nicht gespeichert.)

4.9 Panelladefunktion

Lädt die mit der Panelspeicherfunktion gespeicherten Messeinstellungen aus dem nicht flüchtigen Speicher.

1 LOAD

Die Anzeige zum Laden des Panels wird eingeblendet.



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)
Die Panelnummer blinkt.

2



Wählen Sie die zu ladende Panelnummer aus.



(Hilfsanzeige) (Zum Laden der Messeinstellungen aus Panel Nr. 3)

3 ENTER

Lädt den Messeinstellungsstatus und kehrt auf die Messanzeige zurück.

Löschen der Einstellungen: SHIFT-Taste

HINWEIS

- Wenn eine nicht gespeicherte Panelnummer ausgewählt wird, wird beim Drücken der ENTER-Taste ein Warnton ausgegeben.
- Bei der Auswahl der Panelnummer mit den RANGE-Tasten nach oben/ unten werden nur die Nummern zuvor gespeicherter Panele angezeigt.
- Das Laden kann auch mit dem TRIG-Signal und den Stiften LOAD0 bis LOAD6 der EXT I/O-Schnittstelle ausgeführt werden.

Siehe "Eingangssignale" (S. 81).

4.10 Selbstkalibrierung

Mit der Selbstkalibrierungsfunktion werden Nullspannung und Verstärkungsdrift des internen Schaltkreises des Instruments angepasst, um die Messgenauigkeit zu verbessern.

Die Spezifikationen zur Messgenauigkeit dieses Instruments sind von der Selbstkalibrierung abhängig, sodass diese regelmäßig ausgeführt werden muss. Besonders wichtig ist die Selbstkalibrierung nach dem Aufwärmen und wenn sich die Umgebungstemperatur um mehr als 2°C ändert. Unabhängig von dieser Einstellung wird die Selbstkalibrierung während jeder Messung mit der Abtastrate SLOW ausgeführt.

Die Selbstkalibrierung kann mit den folgenden zwei Methoden ausgeführt werden:

Auto	Führt die Selbstkalibrierung alle 30 Minuten automatisch aus.
Manuell	Die Selbstkalibrierung kann durch Anwenden eines CAL- Eingangssignals manuell ausgeführt werden (Kurzschließen des CAL-Anschlusses mit dem ISO_COM des EXT I/O- Steckverbinders). Sie kann zudem mit dem SYSTem:CALibration-Befehl ausgeführt werden. (S. 147)

1 SHIFT (ENTER)

(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Menüanzeige wird eingeblendet.

2

Die Einstellungsanzeige der Selbstkalibrierung wird eingeblendet. Siehe "1.4Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16).



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)
Die aktuelle Einstellung blinkt.

Auf der Hilfsanzeige wählen Sie Auto oder Manual.

AUto Automatische Selbstkalibrierung in...... Manuelle Selbstkalibrierung

4 ENTER

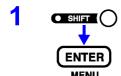
Wendet die Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück.

HINWEIS

Die Selbstkalibrierung dauert ca. 55 ms. Während dieser Zeit ist der Messvorgang vorübergehend unterbrochen.

4.11 Messwertausgabefunktion

Mit dieser Funktion werden die Messwerte gemäß der Abfolge des Auslösereingangs über die RS-232C- oder LAN-Schnittstelle ausgegeben. Diese Funktion ist nützlich, wenn mit internem (Leerlauf-) Auslöser gemessen wird sowie zum Abrufen der Messwerte auf einem PC, wenn zum Auslösen ein Fußschalter verwendet wird.



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Menüanzeige wird eingeblendet.

2

Die Messwertausgabefunktion-Einstellanzeige wird eingeblendet. Siehe "1.4Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16).



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)
Die aktuelle Einstellung blinkt.

Schalten Sie die Messwertausgabefunktion ein oder aus.

on...... Die Messwertausgabefunktion wird aktiviert. **oFF**...... Die Messwertausgabefunktion wird deaktiviert.

4 ENTER

Wendet die Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück.

5 TRIG

Der Messwert wird über die RS-232C- oder LAN-Schnittstelle ausgegeben, wenn Sie die TRIG-Taste drücken oder wenn am EXT I/O TRIG-Anschluss ein Signal angewendet wird.

Stellen Sie den PC vorab auf den Empfangsstatus ein. Wenn ein Messwert empfangen wird, sollte dieser vom PC korrekt verarbeitet (z. B. aufgezeichnet oder angezeigt) werden, um danach den Empfangsstatus zu reaktivieren.

HINWEIS

- Wenn externer Auslöser aktiviert ist, wird eine Messung ausgeführt und der Wert wird nach jedem Auslöseereignis gesendet. Wenn interner Auslöser aktiviert ist, wird der erste nach dem Auslöser gemessene Wert gesendet.
- Die Messwertausgabefunktion ist auf die GP-IB-Schnittstelle oder den Drucker nicht anwendbar.

4.12 Einstellung des Tastentons

Wählen Sie aus, ob ein Signalton ausgegeben werden soll, wenn eine Betriebstaste an der Vorderseite des Instruments gedrückt wird.



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Menüanzeige wird eingeblendet.





Die Einstellungsanzeige des Tastentons wird eingeblendet. Siehe "1.4Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16).



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige) Die aktuelle Einstellung blinkt.



Wählen Sie auf der Hilfsanzeige den Status des Tastentons aus.

on...... Tastenton aktiviert. oFF Tastenton deaktiviert.



Wendet die Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück.

4.13 Reset-Funktion

Mit der Reset-Funktion können die aktuellen Messeinstellungen (außer gespeicherte Paneldaten) oder alle Messeinstellungen einschließlich gespeicherter Paneldaten neu auf Ihre Werksvoreinstellung initialisiert werden.

SHIFT (

(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Menüanzeige wird eingeblendet.

2

Die Reset-Anzeige wird eingeblendet. Siehe "1.4Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16).



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)
Die aktuelle Einstellung blinkt.

Wählen Sie auf der Hilfsanzeige die Reset-Methode aus.

SEt Reset (initialisiert alle Messeinstellungen, die nicht mit der Panelspeicherfunktion gespeichert wurden)

SYS...... System-Reset (initialisiert alle Messeinstellungen)

4

ENTER blinkt.



(Hilfsanzeige)

Wenn SYS (System-Reset) ausgewählt wird

5 (ENTER)

Führt das Reset aus.

Löschen der Einstellungen: SHIFT-Taste

HINWEIS

- · System-Reset löst ebenfalls Speichern von Paneldaten aus.
- Das Ausführen eines von beiden kann die Einstellungen der LAN-Schnittstelle nicht initialisieren. Zum Initialisieren der Einstellungen der LAN-Schnittstelle führen Sie das Reset über das SEt-Element der LAN-Einstellungen aus. (S. 105)

Werksvoreinstellungen

Beschreibung	Standard		
Messmodus	ΩV		
Widerstandsmessbereich	$3 \text{m}\Omega$ (BT3562, BT3563) $30 \text{m}\Omega$ (BT3561A)		
Spannungsmessbereich	6 V		
Auto-Bereich	ON		
Nullabgleich	OFF		
Verzögerung	OFF		
Verzögerungszeit	0,000s		
Abtastrate	SLOW		
Durchschnittsfunktion	OFF		
Durchschnittszeiten	2		
Selbstkalibrierung	AUTO		
Kontinuierliche Messung	ON		
Auslösequelle	Internal trigger		
Leitungsfrequenz	AUTO		
Einstellung des Tastentons	ON		
Tastensperrfunktion	OFF		
Komparator	OFF		
Komparator-Grenzwertmethode (Widerstand und Spannung)	Hi, Lo		
Oberer Komparatorgrenzwert (Widerstand und Spannung)	0		
Unterer Komparatorgrenzwert (Widerstand und Spannung)	0		
Komparator-Auswertungssignalton	OFF		
Komparator-Ausführungsmodus	AUTO		
Statistische Berechnungsfunktionen	OFF		
Automatisches Löschen von statistischen Berechnungsergebnissen	OFF		
Interface	RS-232C		
Baudrate	9600 bps		
GP-IB-Adresse	1		
GP-IB-Trennzeichen	LF		
Druckintervall	0 (Intervalldruck deaktiviert)		
Fehlerausgabe	ASync		
Messwertausgabefunktion	OFF		
EOM-Ausgabe	HOLD		
EOM-Pulsbreite	1 ms		
Messstromimpulsausgangs-Funktion	OFF		
Absolutwert-Auswertungsfunktion des Komparators	OFF		

Externe Steuerung (EXT I/O) Kapitel 5

5.1 Übersicht



Externe Steuerung

Eingangsfunktionen

- Externer Auslösereingang (TRIG)
- Auswahl der zu ladenden Panel-Nr. (LOAD0 bis LOAD6)
- Nullabgleichs-Signaleingang (OADJ)
- Drucksignaleingang (PRINT)
- Selbstkalibrierungs-Signaleingang (CAL)
- Eingang für manuelle Komparatorauswertung (MANU)

Externe
Ausgangsanschlussfunktionen

- Umwandlungsende-Signalausgang (EOM)
- Referenzsignalausgang (INDEX)
- Messfehler-Signalausgang (ERR)
- Komparatorentscheidungs-Signalausgang (R-Hi, R-IN, R-Lo, V-Hi, V-IN, V-Lo, PASS, FAIL)

! WARNUNG

Um Stromschläge und Schäden am Instrument zu vermeiden, beachten Sie unbedingt die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beim Herstellen von Verbindungen mit den EXT I/O-Anschlüssen.

- Vor dem Verbinden schalten Sie das Instrument und die anzuschließenden Geräte immer aus.
- Ein Draht, der sich während des Betriebs löst und mit einem anderen leitfähigen Objekt in Kontakt kommt, kann eine große Gefahr darstellen. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse fest sitzen und sichern Sie die externen Steckverbinder mit Schrauben.
- Stellen Sie sicher, dass Geräte und Systeme, die mit den EXT I/O-Anschlüssen verbunden werden sollen, ordnungsgemäß isoliert sind.

<u>^</u>VORSICHT

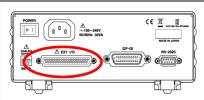
Um Schäden am Instrument zu vermeiden, beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

- Legen Sie an den EXT I/O-Anschlüssen keine Spannung oder Strom an, die deren vorgegebenen Werte überschreiten.
- Bei der Verwendung von Relais bauen Sie unbedingt Dioden zur Absorption gegenelektromotorischer Kraft ein.
- Achten Sie darauf, ISO 5V bis ISO COM nicht kurzzuschließen.

Siehe: "5.2Signalbeschreibungen" (S. 80)

5.2 Signalbeschreibungen

Ausgangsstift

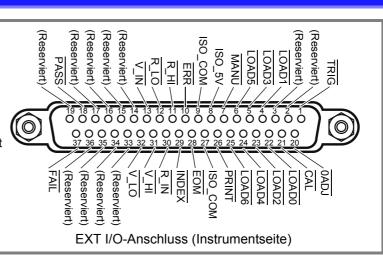


Steckverbinder: (Instrumentseite)

D-Sub-Steckverbinder 37-polig weiblich, mit #4-40 Schrauben

Gegenstecker:

DC-37P-ULR (Lötanschluss) / DCSP-JB37PR (Pressschweißverbindung) Japan Aviation Electronics Industry Ltd.



Pos: positiv, Neg: negativ, -: nicht zutreffend

								•	, , ,		
Stift	Signalname	I/O	Function	L	ogik	Stift	Signalname	I/O	Function	L	ogik
1	TRIG	IN	Externer Auslöser	Pos/ Neg	Flanke	20	0ADJ	IN	Nullabgleicher	Neg	Flanke
2	(Reserviert)	_	_	_	_	21	CAL	IN	Selbstkalibrierung ausführen	Neg	Flanke
3	(Reserviert)	_	_	-	_	22	LOAD0	IN	Laden Bit 0	Neg	Stufe
4	LOAD1	IN	Laden Bit 1	Neg	Stufe	23	LOAD2	IN	Laden Bit 2	Neg	Stufe
5	LOAD3	IN	Laden Bit 3	Neg	Stufe	24	LOAD4	IN	Laden Bit 4	Neg	Stufe
6	LOAD5	IN	Laden Bit 5	Neg	Stufe	25	LOAD6	IN	Laden Bit 6	Neg	Stufe
7	MANU	IN	Manuelle Kompa- ratorsteuerung	Neg	Stufe	26	PRINT	IN	Messwert drucken	Neg	Flanke
8	ISO_5V	_	Isolierter 5-V- Stromausgang	_	-	27	ISO_COM	-	Isolierte gemeinsame Signalerdung	_	_
9	ISO_COM	_	Isolierte gemeinsa- me Signalerdung	_	-	28	EOM	OUT	Abschließen der Messung	Neg	Flanke
10	ERR	OUT	Messfehler	Neg	Stufe	29	INDEX	OUT	Analoge Messung beendet	Neg	Flanke
11	R_HI	OUT	HI-Widerstands-Auswertungsergebnis	Neg	Stufe	30	R_IN	OUT	IN-Widerstands- Auswertungsergebnis	Neg	Stufe
12	R_LO	OUT	LO-Widerstands- Auswertungsergeb- nis	Neg	Stufe	31	<u>∨_H</u> i	OUT	HI-Spannungs-Aus- wertungsergebnis	Neg	Stufe
13	V_IN	OUT	IN-Spannungs-Aus- wertungsergebnis	Neg	Stufe	32	V_LO	OUT	Lo-Spannungs-Aus- wertungsergebnis	Neg	Stufe
14	(Reserviert)	OUT	_	-	-	33	(Reserviert)	_	_	_	_
15	(Reserviert)	OUT	_	-	-	34	(Reserviert)	-	_	-	_
16	(Reserviert)	OUT	_	-	-	35	(Reserviert)	-	_	-	_
17	(Reserviert)	OUT	_	-	_	36	(Reserviert)	_	_	-	_
18	PASS	OUT	PASS-Auswer- tungsergebnis	Neg	Stufe	37	FAIL	OUT	FAIL- Auswertungsergebnis	Neg	Stufe
19	(Reserviert)	OUT	_	_	_	Rese	ervierte Stifte wei	den nic	cht im Instrument ange	schlo	ssen.

Reservierte Stifte werden nicht im Instrument angeschlosser Stellen Sie keine Anschlüsse mit reservierten Stiften her.



Der Rahmen der Verbindungsanschlüsse ist sowohl mit dem Instrumentgehäuse (metallischer das Instrument einschließender Kasten) als auch mit dem Schutzerdungsstift des Stromeingangs verbunden (durchgehend). Beachten Sie, dass der Rahmen nicht vom Boden isoliert ist.

Eingangssignale

LOAD0 bis

Wählen Sie die zu ladende Panel-Nr. und wenden Sie ein $\overline{\text{TRIG}}$ -Signal an, um die ausgewählte Panel-Nr. zu laden und die Messung auszuführen. $\overline{\text{LOAD0}}$ ist das LSB, und $\overline{\text{LOAD6}}$ ist das MSB.

Wenn ein TRIG-Signal angewendet wird und LOAD0 bis LOAD6 durch das vorherige Auslöseereignis nicht geändert wurden, werden die Paneleinstellungen nicht geladen. In diesem Fall wird mit dem externen Auslöser eine Messung ausgeführt, wie dies bei Anwendung des TRIG-Signals üblich ist.

Panel- Nr.	LOAD6	LOAD5	LOAD4	LOAD3	LOAD2	LOAD1	LOAD0
*	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	1	0	0	0
122	1	1	1	1	0	1	0
123	1	1	1	1	0	1	1
124	1	1	1	1	1	0	0
125	1	1	1	1	1	0	1
126	1	1	1	1	1	1	0
*	1	1	1	1	1	1	1

0: HIGH: Offen oder zwischen 5 V und 24 V

1: LOW: 0 V bis 0,9 V

- * Wenn ein TRIG-Signal angewendet wird, während LOAD0 bis LOAD6 durchgehend auf 1 oder auf 0 eingestellt sind, wird kein Panel geladen.
- Nach dem Laden eines Panels nimmt das Ändern der Einstellungen mindestens 70 ms in Anspruch (die tatsächliche Dauer variiert je nach Funktion, Bereich und Abtastrate).
- Wenn der externe Auslösemodus eingestellt ist, wird nach dem Laden eine Messung ausgeführt.

TRIG

Wenn der externe Au<u>slöse</u>modus eingestellt ist, wird jedes Mal eine Messung ausgeführt, wenn das TRIG-Signal von High auf Low wechselt.

Wenn der interne Auslösemodus aktiviert ist, wird das Auslösesignal ignoriert. Auslösefunktionen sind auch für statistische Berechnungen, Aufzeichnungen im Speicher und für die Messwertausgabe verfügbar (auch bei internem Auslöser gültig).

CAL

Wenn die manuelle Selbstkalibrierung mit den Abtastraten EX.FAST, <u>FAS</u>T oder MEDIUM ausgewählt ist, beginnt die Selbstkalibrierung, wenn das CAL-Signal von High auf Low wechselt.

Die Selbstkalibrierung dauert ca. 55 ms.

Wenn die Abtastrate SLOW ausgewählt ist, wird das CAL-Signal ignoriert. Siehe "4.10Selbstkalibrierung" (S. 73).

0ADJ Die Nullabgleich wird einmal ausgeführt, wenn das 0ADJ-Signal von High auf

Low wechselt.

PRINT Der Strommesswert wird gedruckt, wenn das PRINT-Signal von High auf Low

wechselt.

MANU Wenn der Komparatormodus MANU ausgewählt ist, ist die

Komparatorauswertung aktiviert, wenn das MANU-Signal Low ist. **Siehe** "Einstellung des Komparator-Ausführungsmodus" (S. 52).

Ausgangssignale

ERR Zeigt einen Messfehler an.

Bei der synchronen ERR-Ausgabeeinstellung erfolgt die ERR-Ausgabe synchron mit der EOM-Ausgabe, während sich die ERR-Ausgabe bei der asynchronen ERR-Ausgabeeinstellung nach dem tatsächlichen (asynchronen)

Kontakt der Stromzangen mit dem Messobjekt richtet.

Siehe "ERR-Ausgabe" (S. 83).

INDEX Das INDEX-Signal wird während des Auslöser-warten-, Verzögerungs-,

Selbstkalibrierungs- und Berechnungszustands ausgegeben.

Das Signal wird nicht ausgegeben, während der Widerstand an Messobjekten

gemessen wird. Dieses Signal geht von Hi (Aus) auf Lo (Ein) über, um

anzuzeigen, dass das Messobjekt entfernt werden kann.

EOM Dieses Signal zeigt das Ende einer Messung (Umwandlungsende) an.

Dieses Signal zeigt an, dass Komparatorauswertungsergebnisse und ERR-

Ausgabe (wenn SYNC aktiviert) vorliegen.

R-Hi, R-IN, R-Lo V-Hi, V-IN, V-Lo

Dies sind die Ergebnisse der Komparatorauswertung.

V 111, V 114, V 20

PASS

Dieses Signal zeigt an, dass das Auswertungsergebnis sowohl des Widerstands

als auch der Spannung IN ist (Ω V-Modus).

Es wechselt auf Low (EIN), wenn beide Auswertungsergebnisse von Widerstand

und Spannung IN sind.

Im Ω -und V-Modus stimmt dieses Signal mit der $\overline{\text{R-IN-}}$ bzw. $\overline{\text{V-IN-}}$ Ausgabe

überein.

FAIL Dieses Signal wechselt auf Low (EIN), wenn PASS High (AUS) ist.

HINWEIS

- I/O-Signale sollten während des Änderns der Messeinstellungen nicht verwendet werden.
- Die EOM- und INDEX-Signale werden beim Einschalten mit der Einstellung HIGH (OFF) initialisiert.
- Wenn die Messbedingungen nicht geändert werden müssen, stellen Sie LOAD0 bis LOAD6 entweder auf Hi oder Lo.
- <u>Um Fehler bei der Komparatorauswertung zu vermeiden, sollten sowohl</u> <u>PASS- als auch FAIL-Signale überprüft werden.</u>

ERR-Ausgabe

Das Ausgangssignal ERR zeigt das Auftreten von Messfehlerbedingungen (wie offene Prüfleitungen oder schwache Kontakte) an.

Es gibt zwei ERR-Ausgabemethoden.

Synchronisiert mit EOM-Ausgabe (SYNC) Messfehler, die während der Messung (nicht während des Wartens auf einen Auslöser oder während Verzögerungs- oder Berechnungsintervallen) erkannt werden, werden durch die ERR-Ausgabe synchron mit der EOM-Ausgabe

(Messungsende-Signal) angezeigt.

ERR-Ausgabe Low (Ein): Messung konnte aufgrund eines Messfehlers nicht

korrekt ausgeführt werden

ERR-Ausgabe High (Aus):Messung korrekt ausgeführt (OF oder -OF:

einschließlich Ergebnisse außerhalb des Bereichs)

Asynchron mit EOM-Ausgabe (ASYNC) Messfehler (Prüfleitungsanschlussbedingungen) werden in Echtzeit ausgegeben. Die Ausgabe erfolgt asynchron mit dem TRIG-Signal und der EOM-Ausgabe.

ERR-Ausgabe Low (Ein): Messfehlerbedingung (offene Prüfleitung oder ein

instabiler Kontakt)

ERR-Ausgabe High (Aus):Normale Prüfleitungsanschlüsse

Instrumenteinstellungen

Einstellung des Messfehler-Signalausgangs (ERR)

1 SHIFT

(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Menüanzeige wird eingeblendet.

2



ENTER

Wählen Sie die Fehlerausgabe-Auswahlanzeige.
Siehe "1.4Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16).



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)
Die aktuelle Einstellung blinkt.

3



Wählen Sie den Signaltyp für die Ausgabe auf der Hilfsanzeige.

SynC Synchrone Ausgabe (mit EOM-Ausgabe synchronisiert) **ASynC** Asynchrone Ausgabe (nicht mit EOM-Ausgabe synchronisiert)

4 ENTER

Wendet Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück.

Einstellen des EOM-Signals

SHIFT

(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Menüanzeige wird eingeblendet.

2



ENTER

Wählen Sie die EOM-Signal-Einstellanzeige.

Siehe "1.4Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16).



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)
Die aktuelle Einstellung blinkt.

3



Wählen Sie die Ausgabemethode für das EOM-Signal.

HoLd Das EOM-Signal wird nach der Messung gehalten.

 \rightarrow Weiter mit Schritt 5.

PULSE Der festgelegte Impuls wird nach der Messung ausgegeben.

→ Weiter mit dem nächsten Schritt.

Oder numerische

(Wenn PULSE ausgewählt ist)

Die Zahl, die die Pulsbreite des EOM-Signals angibt, beginnt zu blinken. Stellen Sie die Pulsbreite in ms ein.

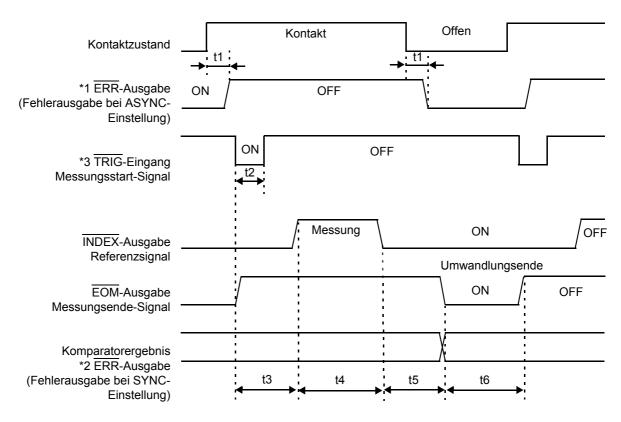
5



Wendet Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück.

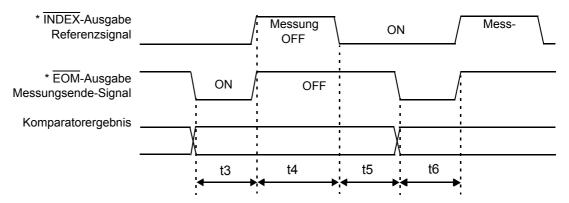
5.3 Ablaufdiagramm

Ablaufdiagramm externer Auslöser



- *1: Für Einzelheiten siehe ""ERR-Ausgabe" (S. 83)".
- *2: Wenn für die ERR-Ausgabe der synchrone Modus eingestellt ist, werden die erkannten Messfehler, genau wie die Komparatorergebnisse, nach dem Abschluss der Messung angezeigt.
- *3: Nach dem Anschließen an das Messobjekt warten Sie etwas länger als die Reaktionszeit (ca. 10 ms) ab, bevor Sie das TRIG-Signal eingeben. (Die Reaktionszeit muss abgewartet werden, damit sich die Messwerte nach dem Anschließen stabilisieren können. Die Reaktionszeit variiert je nach Messobjekt.)

Ablaufdiagramm interner Auslöser



^{*} Wenn das EOM-Signal auf PULSE eingestellt ist, bleibt das Signal nach dem Umwandlungsende nur für die angegebene Zeitdauer eingeschaltet.

5.3 Ablaufdiagramm

Bes	schreibung	Time				
t1	ERR- Ausgabereaktionszeit ^{*1}	1,5 ms				
t2	Pulsbreite des Auslösers der Messung	0,5 ms oder mehr.				
t3	Verzögerungszeit	je Einstellur Siehe "Ein	ng stellungen der Auslös	erverzögerun	g" (S. 60).	
t4	Messungszeit ^{*2}	Ω V-Modus EX.FAST FAST MEDIUM SLOW	7,8 ms 23,8 ms 83,8 ms 69,8 ms 258,8 ms 252,2 ms	Ω-Modus of EX.FAST FAST MEDIUM	oder V-Modus 3,4 ms 11,4 ms 41,4 ms (Leitungsfrequenz- Einstellung 50 Hz) 34,4 ms (Leitungsfrequenz- Einstellung 60 Hz) 156,4 ms (Leitungsfrequenz- Einstellung 50 Hz) 149,8 ms (Leitungsfrequenz- Einstellung 60 Hz)	
t5	Berechnungszeit*3	0,3 ms				
t6	EOM- Ausgabepulsbreite	Wenn externer Auslöser ausgewählt HOLD-Einstellung: Wird gehalten, bis der nächste Auslöser erkannt wird PULSE-Einstellung: Bleibt nur für die angegebene Pulsbreite gleich Siehe "Instrumenteinstellungen" (S. 84). Wenn interner Auslöser ausgewählt HOLD-Einstellung: EX.FAST 1 ms, FAST 5 ms, MEDIUM 20 ms (Leitungsfrequenz-Einstellung 50 Hz)/ 16 ms (Leitungsfrequenz-Einstellung 60 Hz), SLOW 50 ms PULSE-Einstellung: Bleibt nur für die angegebene Pulsbreite gleich				

^{*1:} Für Einzelheiten siehe ""ERR-Ausgabe" (S. 83)".

*2: Über die Messungszeit t4

Wenn die Durchschnittsfunktion aktiviert ist, wird der aktuelle Durchschnitt durch einen internen Auslöser berechnet, sodass sich die Messungszeit t4 nicht ändert. Für externe Auslöser gelten die folgenden Messungszeiten:

Mit Abtastrate SLOW

 Ω V $(t4 - 57.8) \times n + 57.8 \text{ ms } (50 \text{ Hz})$ $(t4 - 51.2) \times n + 51.2 \text{ ms } (60 \text{ Hz})$ Ω oder V $(t4 - 56.4) \times n + 56.4 \text{ ms } (50 \text{ Hz})$ $(t4 - 49.8) \times n + 49.8 \text{ ms } (60 \text{ Hz})$

Bei anderer Abtastrate als SLOW Ω V $(t4 - 2.8) \times n + 2.8$ ms Ω oder V $(t4 - 1.4) \times n + 1.4$ ms

(n ist die Anzahl der Werte, aus denen der Durchschnitt ermittelt wird)

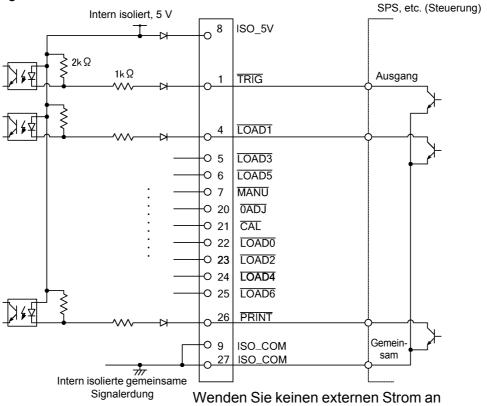
*3: Über die Berechnungszeit t5

In den folgenden Fällen muss die Berechnungszeit t5 mit der angegebenen Zeit addiert werden:

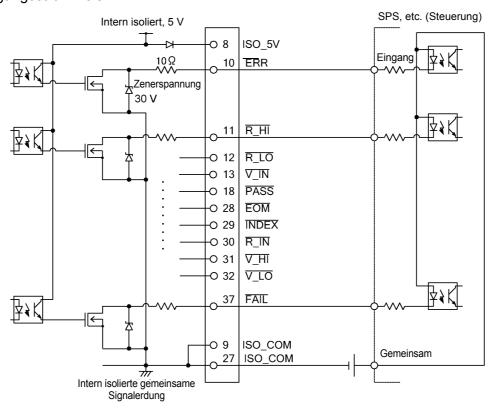
Wenn die statistische Berechnungsfunktion aktiviert ist 0,3 ms
Wenn die Referenzwert-/Toleranzmethode der 0,15 ms
Komparatorentscheidung ausgewählt ist

5.4 Interner Schaltkreis

Eingangsstromkreis



Ausgangsstromkreis

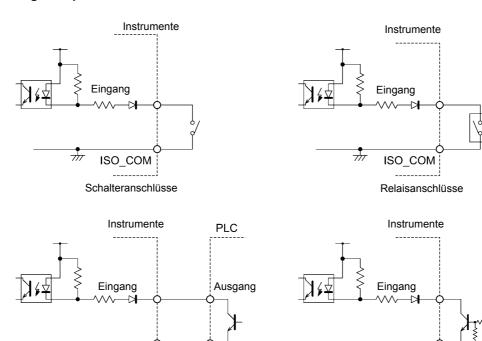


Elektrische Spezifikationen

Eingangssignale	Eingangstyp	Optokopplerisolierte, spannungsfreie Kontakteingänge
		(aktiver geringer Quelleneingang)
	Wirksamer Spannungseingang (ON)	1 V oder weniger
	Unwirksamer Spannungseingang (OFF)	Offen oder zwischen 5 und 30 V
	Wirksamer Stromeingang (ON)	3 mA/Kanal
	Maximale angelegte Spannung	30 V
Ausgangssignale	Ausgangstyp	Optokoppler-isoliert, Nch Open-Drain-Ausgänge (Stromsenke)
	Maximale Lastspannung	30 V
	Maximaler Ausgangsstrom	50 mA/Kanal
	Restspannung	1 V (10 mA), 1,5 V (50 mA)
Intern isolierter	Ausgangsspannung	4,5 bis 5,0 V
Stromausgang	Maximaler Ausgangsstrom	100 mA
	Externer Stromeingang	Keine

Verbindungsbeispiele

Eingangskreis Verbindungsbeispiele



Allgemein

ISO_COM

SPS-Ausgangsanschlüsse (Senkausgang)

SPS-Ausgangsanschlüsse (Quellenausgang)

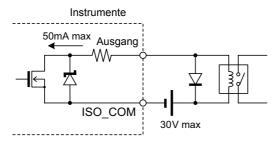
ISO_COM

PLC

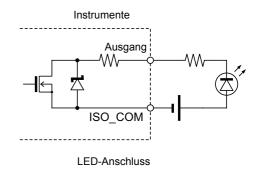
Allgemein

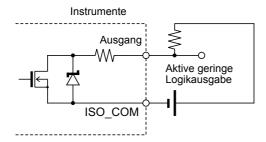
Ausgang

Ausgangsstromkreis Verbindungsbeispiele

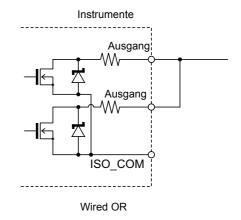


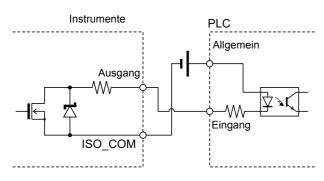
Relaisanschlüsse



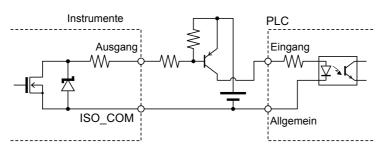


Aktive geringe Logikausgabe





SPS-Eingangsanschlüsse (Quelleneingang)



SPS-Eingangsanschlüsse (Senkeingang)

5.5 Externe Steuerung F&A

Häufige Fragen	Antworten
Wie schließe ich einen externen Auslösereingang an?	Verbinden Sie den (aktiven geringen) TRIG-Eingang mittels eines Schalters oder Openkollektor-Ausgangs mit einem ISO_COM-Stift.
Welche Stifte sind die gemeinsame Erdung für Ein- und Ausgangssignale?	Die ISO_COM-Stifte.
Werden die gemeinsamen (Signalerdungs-) Stifte von Ein- und Ausgängen geteilt?	Beide gemeinsame Erdungsstifte können von Ein- und Ausgängen geteilt werden.
Wie kann ich Ausgangssignale überprüfen?	Überprüfen Sie die Spannungsschwingungsformen <u>mit e</u> inem Oszilloskop. Dazu müssen die Ausgangsstifte, wie EOM- und Komparatorentscheidungs-Ausgänge, erhöht werden (um mehrere $k\Omega$).
Wie kann ich Probleme mit dem Eingangssignal (Steuersignal) beheben?	Wenn beispielsweise das Auslösen nicht ordnungsgemäß funktioniert, leiten Sie die SPS um und schließen Sie den TRIG-Stift direkt zu einem ISO_COM-Stift kurz. Achten Sie darauf, dass es zu keinem Stromausfall kommt.
Bleiben die Komparatorentscheidungssignale während der Messung erhalten (oder werden sie aufgehoben)?	Der Status wird am Ende der Messung bestimmt und ist beim Messungsstart einmal ausgeschaltet.
Warum wird das EOM-Signal nicht erkannt?	Probieren Sie für die EOM-Ausgabe die Impulseinstellung aus. Wenn die Messungszeit kurz ist und die EOM-Ausgabe auf Halten eingestellt ist, ist die benötigte Zeit, bis das Signal unwirksam wird, möglicherweise so kurz, dass sie von der SPS nicht erkannt wird. Wenn die EOM-Ausgabe auf Impuls eingestellt ist, wird das Signal vor dem Ausschalten für die festgelegte Pulsbreite wirksam (ON).
Wann können Messfehler auftreten?	In den folgenden Fällen wird ein Messfehler angezeigt: • Eine Stromzange ist nicht angeschlossen • Ein Kontakt ist instabil • Eine Stromzange oder ein Messobjekt ist verschmutzt oder verrostet • Der Widerstand des Messobjekts liegt weit über dem Messbereich
Ist ein Verbindungsstück oder Flachkabel für den Anschluss vorhanden?	Ein Lötanschluss ist vorhanden. Das Kabel ist vom Benutzer vorzubereiten.
Kann eine direkte Verbindung mit einer SPS hergestellt werden?	Für Relais und Openkollektor-Ausgänge sowie positiv geerdete Optokopplereingänge werden direkte Verbindungen unterstützt. (Überprüfen Sie vor dem Anschließen, dass die Spannungs- und Stromwerte nicht überschritten werden.)
Kann eine externe Steuerung (EXT I/O) gleichzeitig mit RS-232C-Kommunikation oder anderen Kommunikationstypen verwendet werden?	Nach dem Einstellen der Kommunikation kann die Messung mit dem TRIG-Signal gesteuert werden, während die Messdaten über eine Kommunikationsschnittstelle abgerufen werden.
Wie erfolgt der Anschluss an externen Strom?	Die externen I/O-Ein- und Ausgangssignale des Instruments werden alle über eine interne isolierte Stromquelle betrieben, sodass die SPS keine zusätzliche Stromversorgung benötigt.
Können freilaufende Messwerte mit einem Fußschalter erfasst werden?	Bitte verwenden Sie die Software zur Erfassung von Messwerten, die auf unserer Website kostenfrei zum Heruntergeladen zur Verfügung steht.

Drucken

Kapitel 6

Anschließen des Druckers

Vor dem Anschließen des Druckers

∕!\WARNUNG

Um Stromschläge und Schäden am Instrument zu vermeiden, führen Sie zum Anschließen des Druckers immer die nachfolgenden Schritte aus.

- Vor dem Anschließen schalten Sie Instrument und Drucker immer aus.
- Wenn sich während des Vorgangs ein Kabel löst und in Kontakt mit einem anderen Leiter kommt, kann es zu extrem gefährlichen Situationen kommen. Überprüfen Sie, dass die Verbindungen sicher sind.

HINWEIS

- Vermeiden Sie es, soweit möglich, den Drucker in heißen und feuchten Umgebungen zu verwenden. Anderenfalls kann die Lebensdauer des Druckers extrem verkürzt werden.
- · Verwenden Sie nur für den Drucker geeignetes Aufzeichnungspapier. Das Drucken auf nicht geeignetem Papier ist nicht möglich oder führt zu Druckfehlern.
- · Wenn das Aufzeichnungspapier schief auf der Walze aufliegt, kann es zu Papierstau kommen.

Empfohlener Drucker

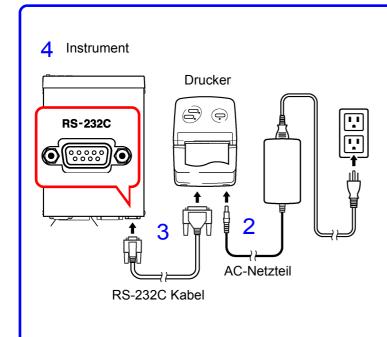
Der Drucker, den Sie mit dem Instrument verbinden möchten, sollte die nachfolgend aufgeführten Anforderungen erfüllen. Überprüfen Sie die Kompatibilität und nehmen Sie alle erforderlichen Einstellungen am Drucker vor, bevor Sie ihn an das Instrument anschließen.

•	Schnittstelle	. RS-232C
•	Zeichen pro Zeile	Mindestens 45
•	Kommunikationsgeschwindigkeit.	9600 bps
•	Datenbits	8
•	Parität	Keine
•	Stoppbits	1
•	Flussregelung	Keine
•	Steuerungscodes	Direktes Drucken von normalem Text möglich

HINWEIS

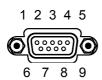
Das optionale Druckermodell 9670 ist nicht mehr erhältlich. Falls Sie bereits einen Drucker des Modells 9670 haben, können Sie diesen jedoch weiterhin verwenden.

Verbinden des Druckers mit dem Instrument

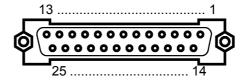


- Überprüfen Sie, dass das Instrument und der Drucker ausgeschaltet sind.
- 2. Schließen Sie das AC-Netzteil an den Drucker an, und verbinden Sie den Netzstecker mit einer Steckdose.
- 3. Schließen Sie das RS-232C Kabel an die RS-232C-Steckverbinder am Instrument und Drucker an.
- **4.** Schalten Sie das Instrument und den Drucker ein.

Anschlussausgangsstifte



Steckverbinder des Modells Instrumente (9-polig)



Druckersteckverbinder (25-polig) (Beispiel)

Function	Signal- name	Stift		Stift	Signal- name	Function
Datenempfang	RxD	2	00	2	TxD	Datenübertragung
Datenübertragung	TxD	3	o	3	RxD	Datenempfang
Signal oder gemeinsame Erdung	GND	5	о 	7	GND	Signal oder gemeinsame Erdung
				4	RTS	Sendeaufforderung
				5	CTS	Bereit für Senden

6.2 Auswählen der Schnittstelle

1 (SHIFT-Lampe leuchtet)

ENTER

Die Menüanzeige wird eingeblendet.

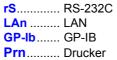
Wählen Sie die Schnittstellen-Auswahlanzeige.
Siehe "1.4 Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S. 16).



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)
Die aktuelle Einstellung blinkt.

In der Hilfsanzeige wählen Sie Drucker.



Oder numerische

Stellen Sie die Druckintervallzeit ein.

0001 bis 3600.....Stellt die Druckintervallzeit in Sekunden ein.

4



Tastaturen

Wendet die Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück.

6.3 Drucken

Drucken von Messwerten und Auswertungsergebnissen ___

Um den Messwert und das Auswertungsergebnis zu mess<u>en, drücken Sie auf der Messanzeige die PRINT</u>-Taste oder schließen Sie den PRINT-Stift mit dem ISO COM des EXT I/O-Steckverbinders kurz.

HINWEIS

- Wenn Sie eine abgeschlossene, mit dem externen Auslöser durchgeführte Messung drucken möchten, verbinden Sie das EOM-Signal des EXT I/O mit dem PRINT-Signal.
- Wenn Sie alle Messungen kontinuierlich drucken möchten, verbinden Sie das EOM-Signal mit dem PRINT-Signal und aktivieren Sie den internen Auslöser.
- Wenn die statistische Berechnungsfunktion eingeschaltet und der interne Auslöser ausgewählt ist, werden die statistische Berechnung und das Drucken des aktuellen Messwertes über die TRIG-Taste oder das TRIG-Signal ausgelöst.
- Die gültigen Zählungen liegen zwischen 1 und 30000. Bei Werten über 30000 kehrt die Zählung auf 1 zurück.

Intervalldrucken

Diese Funktion ermöglicht das automatische Drucken von Messergebnissen in eingestellten Intervallen. Die Druckintervallzeit kann auf der Schnittstellen-Auswahlanzeige eingestellt werden.

Siehe "6.2 Auswählen der Schnittstelle" (S. 93).

Der Einstellungsbereich liegt zwischen 1 und 3600 Sekunden.

Wenn die Druckintervallzeit auf "0" eingestellt ist, ist das Intervalldrucken deaktiviert und nur das normale Drucken wird ausgeführt.

Betrieb bei aktiviertem Intervalldrucken:

- 1. <u>Starten</u> Sie den Druckvorgang, indem Sie die **PRINT**-Taste drücken oder das PRINT-Signal über EXT I/O senden.
- 2. Die vergangene Zeit (Stunden/Minuten/Sekunden) und die Messwerte werden automatisch in Intervallen gemäß der voreingestellten Intervallzeit gedruckt.
- 3. Stoppen Sie den Druckvorgang, indem Sie die PRINT-Taste drücken oder das PRINT-Signal erneut über EXT I/O senden.

HINWEIS

 Wenn die vergangene Druckzeit 100 Stunden erreicht, wird sie auf 00:00:00 zurückgesetzt und beginnt wieder bei Null.

(Beispiel)

Nach 99 Stunden, 59 Minuten und 50 Sekunden: 99:59:50 Nach 100 Stunden, 2 Minuten und 30 Sekunden: 00:02:30

• Wenn eine andere Anzeige als die Messanzeige ausgewählt wird, wird das Intervalldrucken abgebrochen.

Drucken von statistischen Berechnungsergebnissen

Um statistische Berechnungsergebnisse zu drucken, drücken Sie auf der statistischen Berechnungsanzeige die **PRINT**-Taste. Wenn keine gültigen Daten vorliegen, wird nur die Datenzählung gedruckt. Wenn nur ein gültiger Datensatz vorliegt, dann können Standardabweichungs- und Prozessfähigkeitsindizes nicht gedruckt werden.

Druckbeispiele____

Messwerte (Ω V-Modus)	Messwerte (Ω -Modus)		Messwerte (V-Modus)
,	. ,		100 3.70079 V
1 2.5375mOhm, 4.70056 v		.855mOhm	
2 - 0.9730mOhm, 4.70055 v			101 -58.3306 V
3 15.142mOhm, -0.00002 N		9984kOhm	102 203.086 V
4 160.68mOhm, 267.031 N	7		
5 15.039 Ohm, - 50.254 N	7		
6 200.12 Ohm, 11.3176 V	7		
7 2.9984kOhm, -11.3099 N	7		
8 0.1615 Ohm, -4.70054 N	7		
9 0.166 Ohm, - 4.7006 N			
10 0.16 Ohm, - 4.700 N			
10 0,10 0,110, 11, 100 h		Mit Komparator-Refere	enzprozentwerten
Mit Komparator eingeschaltet		•	ні, 0.111 % ні
50 5.033 Ohm Hi, 1.604	127 V IN		Lo,- 0.001 % IN
51 5.033 Ohm Hi, -0.000	001 V Lo		Hi, 0.317 % Hi
52 17.855mOhm IN		3122 0.1.	111, 0.317 8 111
53 18.354mOhm Hi			
54 15.322mOhm Lo			
55 4.70072 V IN		Mit fehlerhaften Messy	werten
56 -4.70070 V Lo		90 O.F.	,-4.70053 V
30 -4:70070 V LO		91 1.0647 Ohm	, O.F.
		92 O.F.	
		93 - O.F.	
		94	
		-	, Invalid
Statistische Berechnungen (Kompa	arator	JJ IIIVAIIG	, invalid
eingeschaltet)			
*** RESISTANCE ***		Intervalldrucken	
	Min-Zählung	00:00:00 16.020	OmOhm, 3.70052 V
Valid 85	\downarrow	00:00:01 16.015	

*** RESI	ISTANCE ***	
Number	85	Max/Min-Zählur
Valid	85	\downarrow
Average	13.06mOhm	•
Max	13.78mOhm(74)
Min	12.10mOhm(3)
Sn	0.38mOhm	
Sn-1	0.38mOhm	
Ср	1.32	
СрК	0.09	
Comp Hi	40	
Comp IN	45	
Comp Lo	0	
*** VOI	LTAGE ***	
Number	85	
Valid	85	
Average	10.0074 V	
Max	10.0197 V (57)
Min	9.9938 V (31)
Sn	0.0068 V	
Sn-1	0.0068 V	
Ср	0.35	
СрК	0.32	
Comp Hi	10	
Comp IN	59	
Comp Lo	16	

00:00:00	16.020mOhm,	3.70052	V
00:00:01	16.015mOhm,	3.70052	V
00:00:02	16.010mOhm,	3.70052	V
00:00:03	16.006mOhm,	3.70051	V
00:00:04	16.002mOhm,	3.70052	V
00:00:05	15.999mOhm,	3.70051	V
00:00:06	15.998mOhm,	3.70051	V

HINWEIS

Als "Invalid" gekennzeichnete Messwerte können vom Instrument nicht angezeigt werden.

Die Anzahl mit "Valid" gekennzeichneter statistischer Berechnungsergebnisse entspricht der Anzahl gültiger Datenzählungen ausschließlich Messfehler und Überschüsse.

Analoge Ausgabe Kapitel 7

Die Modelle BT3561A, BT3562A, BT3562-01, BT3563A und BT3563-01 können die Analogausgabe für Widerstandsmesswerte generieren. Um Änderungen der Widerstandswerte aufzuzeichnen, kann am Analogausgang des Instruments ein Logger oder ein ähnliches Gerät angeschlossen werden.

∕!WARNUNG

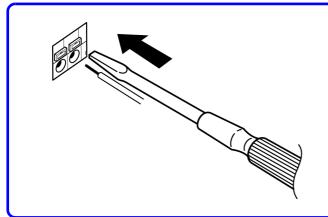
Um Stromschläge und Schäden am Instrument zu vermeiden, schalten Sie das Instrument und die angeschlossenen Geräte aus und/oder trennen Sie die Stromzangen vom Messobjekt, bevor Sie Verbindungen an den Analogausgangsanschlüssen vornehmen.

∴VORSICHT

Um Schäden am Instrument zu vermeiden, schließen Sie die Ausgangsanschlüsse nicht kurz und führen Sie ihnen keine Spannung zu.

7.1 Anschlüsse am Analogausgang

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Kabel mit den Analogausgangsanschlüssen an der Rückseite des Instruments verbinden können.



- Drücken Sie die Taste mit einem Schlitzschraubendreher oder einem ähnlichen Werkzeug nach unten.
- 2 Halten Sie die Taste gedrückt und führen Sie das Kabel in den Anschluss ein.
- Lassen Sie die Taste los, um das Kabel in seiner Position zu sichern. Um die Leitung wieder zu entfernen, gehen Sie genauso vor.

Empfohlener Kabeltyp : Massivleiter AWG16 (1,2 mm Durchmesser), Mehrdrahtiger Leiter

AWG16 (1,25 mm²)

Kompatible Kabeltypen : Massivleiter AWG26 (0,4 mm Durchmesser) bis AWG16 (1,2 mm

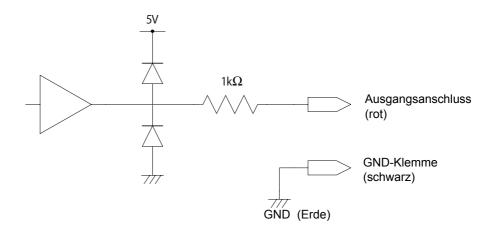
Durchmesser), Mehrdrahtiger Leiter AWG24 (0,2 mm²) bis

AWG16 (1,25 mm²)

Standardlänge Blankdraht: 11 mm

7.2 Spezifikationen des Analogausgangs

Ausgangsspannung	0 V bis 3,1 V DC (volle Skalenlänge)			
Auflösung	12-bit (ca. 1 mV)			
Ausgangswiderstand	1 kΩ			
Ausgang	Gemessener Widerstandswert (Anzeigezählerwert) Festgelegt auf 3,1 V bei OF oder Messfehler. Festgelegt auf 0 V bei negativen Werten.			
Ausgangsrate	0 bis 31000 Zählungen $ ightarrow$ 0 V bis 3,1 V			
Ausgangsgenauigkeit	Widerstandsmessgenauigkeit ±0,2% der vollen Skalenlänge. (Temperaturkoeffizient ±0,02% der vollen Skalenlänge/°C)			
Response time	sponse time Reaktionszeit bei Widerstandsmessung + Messdauer + 1 ms			



HINWEIS

- Dieses Instrument hat eine Ausgangsimpedanz von 1 k Ω Angeschlossene Geräte müssen eine Eingangsimpedanz von mindestens 10 M Ω aufweisen. (Die Ausgangsspannung wird durch den Ausgangswiderstand und die Eingangsimpedanz geteilt, was zu einer Reduzierung von 0,1% pro 1 M Ω führt.)
- Durch den Anschluss eines Kabels kann es zu externen Störsignalen kommen. Nutzen Sie ggf. mit dem angeschlossenen Gerät einen Bandfilter oder ein ähnliches Mittel.
- Der GND-Stift des Analogausgangs ist geerdet (zum Metallteil des Gehäuses).
- Die Ausgangsspannung wird gleichzeitig mit der Abtastrate der Widerstandsmessung aktualisiert.
- Aufgezeichnete Schwingungsformen sind gestuft (da die Reaktion des Ausgangskreises im Vergleich zum Aktualisierungsintervall extrem schnell erfolgt).
- Aufgrund des Bereichswechsels kann bei Verwendung von Auto-Bereich derselbe Widerstandswert zu 1/10 (oder dem 10-Fachen) der Ausgangsspannung führen. Es wird empfohlen, den Bereich manuell einzustellen.
- Beim Ändern der Einstellungen (Bereichswechsel etc.) und beim Ausschalten des Instruments wird die Ausgabe auf 0 V eingestellt.

RS-232C/LAN/GP-IB-Schnittstellen Kapitel 8

In diesem Kapitel werden die RS-232C-, LAN- und GP-IB-Schnittstellen beschrieben. Dabei werden die folgenden zwei Symbole verwendet, um zu kennzeichnen, auf welche Schnittstelle sich die jeweiligen Informationen beziehen. Beschreibungen ohne Symbol können auf alle drei angewendet werden.

RS-232C : Nur RS-232C

LAN : Nur LAN

: Nur GP-IB

Vor der Verwendung

- GP-IB ist nur bei Modell BT3562-01 vorhanden.
- LAN ist nur bei Modell BT3561A, BT3562A oder BT3563A verfügbar.
- Befestigen Sie die GP-IB- bzw. RS-232C-Steckverbinder immer mit Verbindungsschrauben.
- Beim Ausgeben von Befehlen, die Daten enthalten, stellen Sie sicher, dass die Daten im angegebenen Format vorliegen.

8.1 Übersicht und Funktionen

Alle Instrumentfunktionen, außer Ein- und Ausschalten, können über die RS-232C-LAN- und GP-IB-Schnittstellen gesteuert werden.

Zurücksetzen wird unterstützt.



- Allgemeine (grundlegende) Befehle gemäß IEEE 488.2-1987 werden unterstützt.
- Entspricht den folgenden Normen:
 Geltende Normen IEEE 488.1-1987*1
- Dieses Instrument wurde mit Verweis auf die folgenden Normen entwickelt: Verweisungsnorm IEEE 488.2-1987*2
- Wenn die Ausgabewarteschlange voll ist, wird ein Anfragefehler ausgegeben und die Ausgabewarteschlange wird gelöscht. Folglich werden das Löschen der Ausgabewarteschlange und die Ausgabe eines Anfragefehlers im Deadlock-Zustand*3, wie in IEEE 488.2 festgelegt, nicht unterstützt.
- *1. ANSI/IEEE-Norm 488.1-1987, IEEE-Norm Digitale Schnittstelle für programmierbare Instrumentation.
- *2. ANSI/IEEE-Norm 488.2-1987, Codes, Formate, Protokolle und allgemeine Befehle gemäß IEEE-Norm.
- *3. Der Zustand, in dem der Eingabepuffer und die Ausgabewarteschlange voll sind, sodass die Prozesse nicht weiter ausgeführt werden können.

8.2 Spezifikationen

Spezifikationen von RS-232C

RS-232C

Übertragungsmethode	Kommunikation Synchronisation	: Vollduplex : Start/Stopp-Synchronisation			
Baudrate	9600 bps/ 19200 bps/ 38400 bps				
Datenlänge	8 Bit				
Parität	Keine				
Stoppbit	1 Bit				
Meldungstrennzeichen (Trennzeichen)	Empfänger Sender	: CR+LF, CR : CR+LF			
Flussregelung	Keine				
Elektrische Spezifikationen	Eingangsspannungsstufen 5 bis 15 V: ON, -15 bis -5 V: OFF Ausgangsspannungsstufen 5 bis 9 V: ON, -9 bis -5 V: OFF				
Steckverbinder	Anschlussausgangsstifte der RS-232C-Schnittstelle (D-Sub-Steckverbinder 9-polig männlich, mit #4-40 Verbindungsschrauben) Beim I/O-Steckverbinder handelt es sich um eine DTE-Konfiguration (Data Terminal Equipment) Empfohlene Kabel: • Modell 9637 RS-232C-KABEL (für PC/AT-kompatible Geräte) • Modell 9638 RS-232C-KABEL (für PC98-Serie) Siehe "Anschließen des Steckverbinders" (S.102).				

LAN-Spezifikationen

LAN

Geltende Norm	IEEE802.3					
Übertragungsmethode	Automatische Erkennung von 10BASE-T / 100BASE-TX Halb-/Vollduplex Auto MDI-X					
Protokoll	TCP/ IP					
Anschluss	RJ-45					
Kommunikationsbeschreibung	Erfassung von Einstellung und Messwert durch Verwenden von Kommunikationsbefehlen					

Spezifikationen GP-IB

GP-IB

Schnittstellenfunktionen

Alle Source-Handshake-Funktionen werden unterstützt.			
Alle Acceptor-Handshake-Funktionen werden unterstützt.			
Grundlegende Talker-Funktionen werden unterstützt. Serielle Abfragefunktionen werden unterstützt. Kein Nur-Sende-Modus. Die Talker-Abbruchfunktion mit MLA (My Listen Address) wird unterstützt.			
Grundlegende Listener-Funktionen werden unterstützt. Kein Nur- Lese-Modus. Die Listener-Abbruchfunktion mit MTA (My Talk Address) wird unterstützt.			
Alle Service-Request-Funktionen werden unterstützt.			
Alle Fern-/Lokalfunktionen werden unterstützt.			
Keine Parallelabfragefunktion.			
Alle Gerät-Zurücksetzen-Funktionen werden unterstützt.			
Alle Gerät-Auslösefunktionen werden unterstützt.			
Keine Steuerungsfunktionen werden unterstützt.			

Betriebscode: ASCII-Codes

Auswählen der Anschlüsse und des 8.3 **Protokolls**

Anschließen des Steckverbinders

/!\WARNUNG

- Vor dem Anschließen und Trennen eines Schnittstellensteckverbinders schalten Sie immer beide Geräte aus. Anderenfalls kann es zu Unfällen durch Stromschläge kommen.
- Nach dem Anschließen ziehen Sie immer die Verbindungsschrauben an. Wenn die Verbindungsschrauben nicht gut angezogen werden, funktioniert der RS-232C-Steckverbinder möglicherweise nicht gemäß den Spezifikationen oder funktioniert gar nicht.
- Um Schäden am Instrument zu vermeiden, schließen Sie den Steckverbinder nicht kurz und führen Sie ihm keine Spannung zu.

RS-232C

RS-232C-Steckverbinder



9-polig, männlich #4-40

Verbindungsschrauben

Schließen Sie das RS-232C-Kabel an.

Um das Instrument mit einer Steuerung (DTE) zu verbinden, verwenden Sie ein Crossover-Kabel, D-Sub-Steckverbinder, das mit dem Steckverbinder des Instruments und der Steuerung kompatibel ist.

Beim I/O-Steckverbinder handelt es sich um eine DTE-Konfiguration (Data Terminal Equipment).

Dieses Instrument verwendet nur die Stifte 2, 3 und 5. Alle anderen Stifte werden nicht angeschlossen.

Stift Nr.	Signalname		Signal	Hinweise	
	Allgemein	EIA	JIS	Signal	i iiiweise
1	DCD	CF	CD	Nicht verwendet	Kein Anschluss
2	RxD	BB	RD	Datenempfang	
3	TxD	BA	SD	Datenübertragung	
4	DTR	CD	ER	Datenanschluss bereit	Interner Anschluss an +5 V
5	GND	AB	SG	Signalerdung	
6	DSR	CC	DR	Nicht verwendet	Kein Anschluss
7	RTS	CA	RS	Sendeaufforderung	Interner Anschluss an +5 V
8	CTS	СВ	CS	Nicht verwendet	Kein Anschluss
9	RI	CE	CI	Nicht verwendet	Kein Anschluss

RS-232C

Anschließen an ein PC/AT-kompatibles Gerät (DOS/V)

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

Crossover-Verkabelung

D-Sub- Steckverbinder, 9- polig, weiblich Instrumentseite Stift-Nr.				D-Su Steckverbi polig, we PC/AT- Stift-Nr.	nder, 9- eiblich
DCD	1	_	_	1	DCD
RxD	2	-		2	RxD
TxD	3	-	/	3	TxD
DTR	4	<u> </u>		4	DTR
GND	GND 5		$\overline{}$	5	GND
DSR	6	_/		6	DSR
RTS	7	/		7	RTS
CTS	8		Щ	8	CTS
	9			9	

Empfohlenes Kabel:

HIOKI Modell 9637 RS-232C-KABEL (1,8 m)

Verbinden mit einem Gerät mit einem 25poligen D-Sub-Steckverbinder

Verwenden Sie ein Crossover-Kabel mit einem weiblichen 9-poligen D-Sub-Steckverbinder und einem männlichen 25-poligen D-Sub-Steckverbinder. Wie die Abbildung zeigt, sind die Stifte RTS und CTS kurzgeschlossen und mit DCD im anderen Steckverbinder verbunden.

Crossover-Verkabelung

D-Sub- Steckverbinder, 9- polig, weiblich Instrumentseite Stift-Nr.		Steckverbinder, 9- polig, weiblich Instrumentseite		ib- binder, nännlich eite
DCD	1	<u> </u>		
RxD	2		2	TxD
TxD	3		3	RxD
DTR	4		4	RTS
GND	5	<u> </u>	5	CTS
DSR	6	_ \ \	6	DSR
RTS	7	$\neg \setminus \overline{}$	7	GND
CTS	8		8	DCD
	9		20	DTR

Beachten Sie, dass eine Kombination aus einem dualen, männlichen 25-poligen D-Sub-Kabel und einem 9- bis 25-poligen Adapter nicht möglich ist.



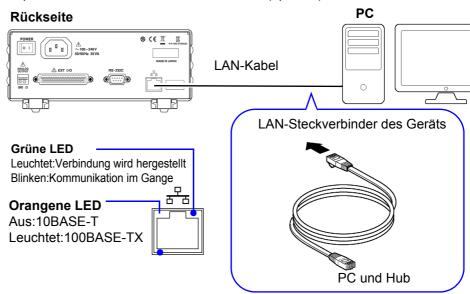
Lesen Sie vorher sorgfältig "Handhabung der Prüfleitungen und Kabel" (S.8). Schließen Sie ein LAN-Kabel an den LAN-Steckverbinder des Geräts an.

NORSICHT

Ergreifen Sie beim Verbinden Ihres Geräts an Ihr LAN mit einem LAN-Kabel im Außenbereich geeignete Gegenmaßnahmen, einschließlich der Installation eines Überspannungsschutzes für LANs.

Solche Signalleitungen reagieren empfindlich auf induzierte Beleuchtung, was zu Schäden am Gerät führen kann.

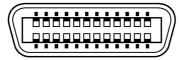
Empfohlenes Kabel:Modell 9642 LAN-Kabel (optional)



Falls die grüne LED am LAN-Steckverbinder auch dann nicht aufleuchtet, nachdem das Gerät mit dem LAN verbunden wurde, könnte das Gerät oder das Anschlussgerät eine Fehlfunktion aufweisen oder das LAN-Kabel könnte einen beschädigten Draht haben.



GP-IB-Steckverbinder



Anschließen eines GP-IB-Kabels.

Empfohlenes Kabel: Modell 9151-02 GP-IB Anschlusskabel (2 m)

Auswählen der Schnittstelle

1



(Das SHIFT-Symbol leuchtet auf.)

Die Menüanzeige wird eingeblendet.

2



Wählen Sie die Schnittstellen-Auswahlanzeige.
Siehe "Menüanzeigesequenz (SHIFT →ENTER)" (S.16).



(Hauptanzeige)

(Hilfsanzeige)
Die aktuelle Einstellung blinkt.

3



Auf der Hilfsanzeige wählen Sie RS-232C, LAN oder GP-IB aus.

rS.....RS-232C

LAnLAN (nur Modelle BT3561A, BT3562A, BT3563A) **GP-Ib**.....GP-IB (Nur Modelle BT3562-01, BT3563-01)

Prn..... Drucker

Wenn Sie RS-232C auswählen, stellen Sie die Kommunikationsgeschwindigkeit ein.



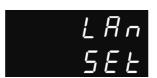
(Hilfsanzeige)

Wenn Sie LAN auswählen, stellen Sie die IP-Adresse etc. am Internetbrowser ein. Sie können die Einstellungen an dem Instrument durch Auswahl des Elements **SEt** auswählen.

Siehe "Einstellen der LAN-Kommunikation" (S.106)

Standardwert

CtandardWert				
IP-Adresse	192.168.1.1			
Subnetzmaske	255.255.0.0			
Gateway	Keine (0.0.0.0)			
Portnummer	23			



(Hilfsanzeige)

Wenn Sie **GP-IB** auswählen, stellen Sie zudem die Adresse und die Meldungsendezeichen ein.



(Hilfsanzeige)

Einstellung von Meldungsendezeichen (LF/CRLF)

Adresseinstellung (0 bis 30)



Wählt einzustellendes Element aus



4



Wendet Einstellungen an und kehrt auf die Messanzeige zurück.

Einstellen der LAN-Kommunikation

Vor dem Einstellen zu überprüfen

Die Einstellungen sind unterschiedlich, wenn das Gerät und das externe Gerät mit dem bestehenden Netzwerk verbunden sind und wenn das Gerät und ein PC mit einem neuen Netzwerk verbunden sind.

Verbinden des Geräts mit dem bestehenden Netzwerk

Der Netzwerkadministrator (Abteilung) muss die folgenden Elemente im Voraus zuweisen. Achten Sie darauf, sie so zuzuweisen, dass sie sich nicht mit anderen Geräten überschneiden.

•	Adressen-Einstellungen des Geräts
	IP-Adresse:
	Subnetzmaske:
•	Gateway
	Ob ein Gateway verwendet werden soll oder nicht: Verwenden / Nicht verwenden
	IP-Adresse (falls verwendet):
	(Falls nicht verwendet auf 0.0.0.0 stellen)
	Zu verwendende Port-Nr. für Kommunikationsbefehle:(Standardeinstellung: 23)

Erstellen eines neuen Netzwerks unter Verwendung des Geräts und eines PCs

(Verwenden eines lokalen Netzwerks, das nicht extern verbunden ist) Die unten aufgeführten Adressen werden empfohlen, wenn es keinen Administrator gibt oder Sie für die Einstellung verantwortlich sind.

	Stellen Sie aufeinanderfolgende IP-Adressen wie unten gezeigt ein.
_	rät:192.168.1.1
Zweites G	erät:192.168.1.2
	rät:
	aske:255.255.0.0
Gateway:.	OFF
Portnumm	er für Kommunikationsbefehle: 23

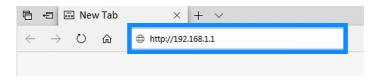
Starten eines Webbrowsers.

Sie können die Einstellungen der LAN-Schnittstelle des Instruments mit einem Webbrowser wie z. B. Microsoft Edge[®] ändern.

Die folgende Beschreibung verwendet Microsoft Edge[®] als Beispiel.

- (1) Klicken Sie auf die Start-Taste in der unteren linken Ecke des Computerbildschirms und klicken Sie dann in dem Menü auf [Microsoft Edge].
- (2) Geben Sie die Zeichenkette [http://] gefolgt von der IP-Adresse oder dem Computernamen in die Adresszeile ein

Wenn die IP-Adresse des Instruments "192.168.1.1" ist



Konfigurieren Sie die Einstellungen des Instruments unter Verwendung des Webbrowsers

Geben Sie die Einstellungen ein und drücken Sie dann die [SET]-Taste.

HIOKI Network Setting
IP Address: [192.168.1.1]
Subnet Mask : 255.255.0.0
Gateway (Off=0.0.0.0):
Port Number[11-79 or 81-65535] : 23 SET

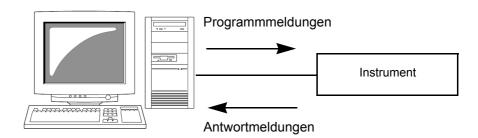
Einstellungselemente

IP-Adresse	Die IP-Adressen dienen der Identifizierung einzelner Geräte im Netzwerk. Weisen Sie eine eindeutige Adresse zu, die sich von der anderer Geräte unterscheidet.
Subnetz- maske	Die Subnetzmaske unterteilt die IP-Adresse in die Netzwerkadresse und die Hostadresse. Konfigurieren Sie die Einstellungen der Subnetzmaske auf die gleiche Weise wie die der anderen Geräte im Netzwerk.
Gateway	Wenn sich der Kommunikations-PC und das Gerät in verschiedenen Netzwerken befinden, geben Sie die IP-Adresse des Geräts an, das zum Gateway wird. Wenn sich der PC im gleichen Netzwerk befindet, stellen Sie eine Gateway-Adresse ein, die mit dem Standard-Gateway in den allgemeinen PC-Einstellungen übereinstimmt. Für eine Eins-zu-Eins-Verbindung zwischen Gerät und PC oder wenn kein Gateway verwendet wird Stellen Sie die IP-Adresse auf 0.0.0.0.
Portnummer	Legen Sie die TCP/IP-Portnummer fest, die für Kommunikationsbefehlsverbindungen verwendet werden soll.

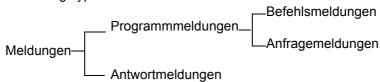
8.4 Kommunikationsmethoden

Zur Steuerung des Instruments über die Schnittstellen werden verschiedene Meldungen unterstützt.

Es gibt entweder vom PC an das Instrument gesendete Programmmeldungen oder vom Instrument an den PC gesendete Antwortmeldungen.



Die Meldungstypen sind weiter unterteilt in:



Meldungsformat

Programm Meldungen

Programmmeldungen sind entweder Befehls- oder Anfragemeldungen.

· Befehlsmeldungen

Steuerungsanweisungen für das Instrument, wie zum Ändern von Einstellungen oder zum Zurücksetzen

Beispiel: (Anweisung zum Einstellen des Messbereichs)



· Anfragemeldungen

Anfragen nach Reaktionen in Bezug auf Betriebs- oder Messungsergebnisse oder den Status von Instrumenteinstellungen.

Beispiel: (Anfrage für den Strommessbereich)



Siehe Weitere Informationen: Abschnitt "Titel" (S.109), "Trennzeichen" (S.110) und "Datenformate" (S.111).

Antwort Meldungen

Nach dem Empfang einer Anfragemeldung wird deren Syntax überprüft und eine Antwortmeldung generiert.

Der Befehl : SYSTem: HEADer bestimmt, ob der Titel der Antwortmeldung vorangestellt wird.

Header ON : RESISTANCE: RANGE 300.00E-3

Header OFF 300.00E-3

(der aktuelle Widerstandsmessbereich ist 300 m Ω)

Nach dem Einschalten ist Header OFF ausgewählt.

Wenn beim Empfangen einer Anfragemeldung ein Fehler auftritt, wird für diese Anfrage keine Antwortmeldung generiert.

Bei nur für Anfragen verwendeten Befehlen wird kein Titel angewendet, wie z. B. bei : FETCh?,

:MEASure und :CALCulate:LIMit:RESistance:RESult?.

Befehlssyntax

Die Befehlsnamen stellen ihre Funktion mnemonisch dar und können abgekürzt werden. Der vollständige Befehlsname wird als "Langform" bezeichnet, und der abgekürzte Name als "Kurzform".

Die in dieser Anleitung verwendeten Befehlsreferenzen bestehen aus der in Großbuchstaben dargestellten Kurzform, die in ihrer Langform in

Kleinbuchstaben dargestellt werden. Bei der Verwendung der Befehle wird die Groß-/Kleinschreibung jedoch nicht beachtet.

Die Antwortmeldungen des Instruments werden in der Langform und in

FUNCTION OK (Langform) **FUNC** OK (Kurzform)

FUNCT Fehler Fehler

Großbuchstaben generiert.

Titel

Programmmeldungen muss immer der Titel vorangestellt werden.

(1) Befehlsprogrammtitel

Es gibt drei Befehlstypen: Einfache, Misch- und Standardbefehle.

Titel für Einfache Befehle
 Dieser Titel besteht aus einer Folge von Buchstaben und Zahlen

*ESE 0

· Titel für Mischbefehle

Diese Titel bestehen aus mehreren Titeln für einfache Befehle, die durch einen Doppelpunkt ":" voneinander getrennt werden.

:SAMPle:RATE

Titel für Standardbefehle
Diese Titel beginnen mit einem Stern "*",
der angibt, dass es sich um einen Standardbefehl gemäß IEEE 488.2 handelt.
 *RST

(2) Anfrageprogrammtitel

Mit diesen Befehlen werden Betriebsergebnisse, Messwerte und der aktuelle Status der Einstellungen vom Instrument abgefragt.

Wie in den folgenden Beispielen dargestellt, wird eine Anfrage erzeugt, indem dem Programmtitel ein Fragezeichen "?" nachgestellt wird.

:FETCh?

:MEASure:RESistance?

8.4 Kommunikationsmethoden

Meldungsendezeichen

Dieses Instrument erkennt die folgenden Meldungsendezeichen:



RS-232C

- LF
- CR+LF

- CR+LF
- CR CR+LF

- EOI
- LF mit EOI

Aus den Schnittstelleneinstellungen des Instruments können als Endezeichen für Antwortmeldungen die folgenden Optionen ausgewählt werden.







- LF mit EOI (Starteinstellung) CR + LF
- CR + LF

· LF mit CR und EOI

Siehe "Auswählen der Schnittstelle" (S.105).

Trennzeichen

(1) Meldungstrennzeichen

Um mehrere Meldungen in eine Zeile zu schreiben, trennen Sie diese durch Semikolons ":".

- Wenn bei auf diese Weise aufgereihten Meldungen ein Befehl einen Fehler aufweist, werden alle folgenden Meldungen bis zum nächsten Endezeichen ignoriert.
- Es kommt zu einem Anfragefehler, wenn direkt auf einen Anfragebefehl ein Semikolon und der nächste Befehl folgen.

(2) Titeltrennzeichen

Wenn eine Meldung sowohl aus einem Titel als auch aus Daten besteht, wird der Titel durch ein Leerzeichen "" von den Daten getrennt.

:SYSTEM:ELOCK ON

(3) Datentrennzeichen

In einer Meldung, die mehrere Datenteile enthält, werden diese durch Kommata voneinander getrennt.

Datenformate

Je nach Befehl verwendet dieses Instrument Zeichendaten und numerischen Dezimaldaten.

(1) Zeichendaten

Zeichendaten beginnen immer mit einem Buchstaben und die folgenden Zeichen können entweder alphabetisch oder numerisch sein. Bei Zeichendaten wird nicht zwischen Klein- und Großschreibung unterschieden. Die Antwortmeldungen des Instruments sind jedoch alle in Großbuchstaben geschrieben.

Die Befehle können sowohl in ihrer Langform als auch in der Kurzform vorliegen.

:SYSTEM:ELOCK ON

(2) Numerische Dezimaldaten

Für numerische Daten werden die drei Formate NR1, NR2 und NR3 verwendet. Numerische Werte können mit und ohne Vorzeichen vorliegen. Numerische Werte ohne Vorzeichen werden als positive Werte behandelt.

Werte, die die Präzision des Instruments überschreiten, werden auf die nächste gültige Ziffer gerundet.

- NR1 Ganzzahlen (z. B.: +12, -23, 34)
- NR2 Festpunktdaten(z. B.: +1.23, -23.45, 3.456)
- NR3 Exponentielle Darstellungsdaten mit Gleitpunkt (z. B.: +1.0E-2, -2.3E+4)

Der Ausdruck "NRf-Format" umfasst alle drei der oben genannten numerischen Dezimalformate.

Dieses Instrument unterstützt Daten im NRf-Format.

Das Format der Antwortdaten wird für jeden Befehl festgelegt und die Daten werden im festgelegten Format gesendet.

```
:ESR0 106
:FETCH? +106.57E-3
```



Dieses Instrument unterstützt IEEE 488.2 nicht vollständig. Bitte verwenden Sie, soweit möglich, die im Abschnitt "Referenz" dargestellten Datenformate. Vermeiden Sie zudem unbedingt einzelne Befehle, die den Eingabepuffer oder die Ausgabewarteschlange überlasten könnten.

Auslassung des Titels bei Mischbefehlen

Wenn mehrere Befehle mit demselben Titel zu einem Mischbefehl zusammengefügt werden (z. B. :CALCulate: LIMit:RESistance:UPPer:

und :CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer) und die Befehle nacheinander aufgeführt werden, dann kann der gemeinsame Teil (hier:CALCulate:

LIMit: RESistance) nach dem ersten Auftreten ausgelassen werden.

Dieser gemeinsame Teil wird als "aktueller Pfad" (analog zum Konzept der Dateipfade von Speicherorten auf dem Computer). Bis dieser zurückgesetzt wird, wird bei allen folgenden Befehlen angenommen, dass sie denselben gemeinsamen Teil aufweisen.

Die Verwendung des aktuellen Pfads wird in den folgenden Beispielen dargestellt:

Vollständiger Ausdruck

:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer 30000;:CALCulate:LIMit:LOWer 29000

Komprimierter Ausdruck

:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer 30000;LOWer 29000

Dieser Teil wird zum aktuellen Pfad und kann in den direkt folgenden Meldungen weggelassen werden.

Der aktuelle Pfad wird aufgehoben, wenn das Instrument eingeschaltet oder durch Tasteneingabe zurückgesetzt wird, durch Eingabe eines Doppelpunkts ":" am Anfang eines Befehls und wenn ein Meldungsendezeichen erkannt wird. Die Standardbefehlsmeldungen können unabhängig vom aktuellen Pfad ausgeführt werden.

Sie wirken sich nicht auf den aktuellen Pfad aus.

Ein Doppelpunkt ":" ist am Anfang eines Titels eines einfachen Befehls oder eines Mischbefehls nicht erforderlich. Um Verwirrung durch Abkürzungen und Betriebsfehler zu vermeiden, wird empfohlen, immer einen Doppelpunkt an den Anfang des Titels zu setzen.

Ausgabewarteschlange und Eingabepuffer

Ausgabewarteschlange

Antwortmeldungen werden in der Ausgabewarteschlange gespeichert, bis sie von der Steuerung gelesen werden. Die Ausgabewarteschlange wird auch in den folgenden Fällen gelöscht:

- Einschalten
- · Zurücksetzen des Geräts
- Anfragefehler

Die Ausgabewarteschlange dieses Instruments hat eine Kapazität von 64 Bytes. Wenn die Antwortmeldungen die Pufferkapazität überschreiten, wird ein Anfragefehler ausgegeben und die Ausgabewarteschlange wird gelöscht. Zudem wird die Ausgabewarteschlange gelöscht und ein Anfragefehler ausgegeben, wenn bei der Verwendung von GP-IB eine neue Meldung empfangen wird, während noch Daten in der Ausgabewarteschlange sind.

Eingabepuffer

Der Eingabepuffer dieses Instruments hat eine Kapazität von 256 Byte. Wenn der Eingabepuffer 256 Byte empfangen und somit keinen Platz mehr hat, geht der GP-IB-Schnittstellen-Bus in den Wartezustand über, bis wieder Platz im Puffer frei wird.

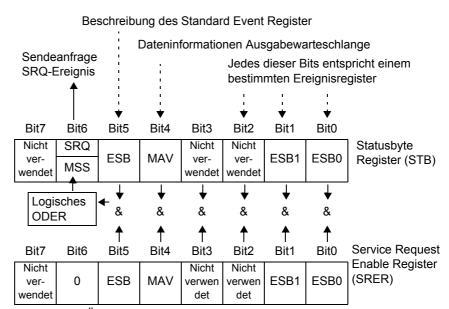
Die RS-232C-Schnittstelle akzeptiert keine Daten, die 256 Byte überschreiten.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass kein Befehl 256 Byte überschreitet.

Status Byte Register

Dieses Instrument verwendet das Statusmodell gemäß IEEE 488.2 für die serielle Abfragefunktion über die Sendeanfrageleitung. Der Ausdruck "Ereignis" bezieht sich auf jeden Vorfall, der zu einer Sendeanfrage führt.



Übersicht der Sendeanfrage-Ereignisse

Das Status Byte Register enthält Informationen zu den Ereignisregistern und der Ausgabewarteschlange. Aus diesen Informationen werden die erforderlichen Elemente durch Maskierung mit dem Service Request Enable Register ausgewählt. Wenn ein von der Maske ausgewähltes Bit gesetzt wird, wird auch Bit 6 (MSS; Master Summary Status) des Status Byte Register gesetzt, wodurch eine SRQ-Meldung (Sendeanfrage) generiert wird und eine Sendeanfrage ausgegeben wird.

Status Byte Register (STB)

Während der seriellen Abfrage werden die Inhalte des 8-Bit Status Byte Register vom Instrument an die Steuerung gesendet.

Wenn ein durch das Service Request Enable Register aktiviertes Bit des Status Byte Register von 0 auf 1 wechselt, wird das MSS-Bit auf 1 gesetzt. Folglich wird das SRQ-Bit auf 1 gesetzt und eine Sendeanfrage wird ausgegeben.

Das SRQ-Bit wird immer mit Sendeanfragen synchronisiert und wird während der seriellen Abfrage gelesen und gleichzeitig gelöscht. Auch wenn das MSS-Bit nur von einer *STB?-Anfrage gelesen wird, wird es erst gelöscht, wenn ein Löschen-Ereignis durch einen *CLS-Befehl initiiert wird.

Bit 7	Nicht verwendet
Bit 6 SRQ MSS	Steht auf 1, wenn eine Sendeanfrage verschickt wird. Die logische Summe der übrigen Bits des Status Byte Register.
Bit 5 ESB	Bit des Standardereignisstatus (logisches ODER) Die logische Summe des Standard Event Status Register.
Bit 4 MAV	Meldung verfügbar Zeigt an, dass eine Meldung in der Ausgabewarteschlange verfügbar ist.
Bit 3	Nicht verwendet
Bit 2	Nicht verwendet
Bit 1 ESB1	Ereignisstatus (logisches ODER) Bit 1 Die logische Summe des Event Status Register 1.
Bit 0 ESB0	Ereignisstatus (logisches ODER) Bit 0 Die logische Summe des Event Status Register 0.

Service Request Enable Register (SRER)

Dieses Register maskiert das Status Byte Register. Indem ein Bit dieses Registers auf 1 gesetzt wird, kann das entsprechende Bit des Status Byte Register verwendet werden.

Ereignisregister

Standard Event Status Register (SESR)

Das Standard Event Status Register ist ein 8-Bit-Register.

Wenn ein Bit im Standard Event Status Register auf 1 gesetzt wird (nach Maskierung durch das Standard Event Status Enable Register), wird Bit 5 (ESB) des Status Byte Register auf 1 gesetzt.

Das Standard Event Status Register wird in den folgenden Fällen gelöscht:

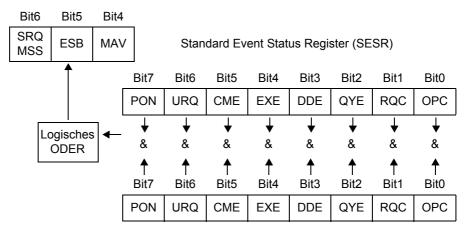
- Wenn ein *CLS-Befehl ausgeführt wird
- Wenn eine Ereignisregisteranfrage (*ESR?) ausgeführt wird
- · Wenn das Instrument eingeschaltet wird

Bit 7	PON	Power-On-Flag Wird nach dem Einschalten oder nach dem Wiederherstellen nach einem Stromausfall auf 1 gesetzt.			
Bit 6		Benutzeranfrage Nicht verwendet			
Bit 5	CME	Befehlsfehler (Der Befehl vor dem Meldungsendezeichen wird ignoriert.) Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn ein empfangener Befehl einen syntaktischen oder semantischen Fehler aufweist: • Fehler im Programmkopf • Ungültige Anzahl an Datenparametern • Ungültiges Parameterformat • Empfangener Befehl wird vom Instrument nicht unterstützt			
Bit 4	EXE	Ausführungsfehler Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn ein empfangener Befehl aus einem bestimmten Grund nicht ausgeführt werden kann. • Der angegebene Datenwert liegt außerhalb des festgelegten Bereichs • Die angegebenen Einstellungsdaten sind nicht zulässig • Die Ausführung wird von einem anderen aktiven Vorgang verhindert			
Bit 3	DDE	Geräteabhängiger Fehler Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn ein Befehl aus einem anderen Grund als einem Befehls-, Anfrage- oder Ausführungsfehler nicht ausgeführt werden kann. • Die Ausführung ist aufgrund eines internen Instrumentfehler nicht möglich			
Bit 2	QYE	Anfragefehler (Ausgabewarteschlange wird gelöscht) Dieses Bit wird auf 1 gesetzt, wenn die Steuerung der Ausgabewarteschlange einen Fehler erkennt. • Wenn versucht wurde, eine leere Ausgabewarteschlange zu lesen (Nur GP-IB) • Wenn die Daten die Kapazität der Ausgabewarteschlange überschreiten • Wenn Daten der Ausgabewarteschlange verloren gegangen sind			
Bit 1		Nicht verwendet			
Bit 0	OPC	Vorgang abgeschlossen (Nur GP-IB) • Dieses Bit wird als Reaktion auf einen *OPC-Befehl auf 1 gesetzt. • Zeigt an, dass die Vorgänge aller Meldungen bis zum *OPC-Befehl vollständig abgeschlossen wurden			

Standard Event Status Enable Register (SESER)

Indem ein Bit des Standard Event Status Enable Register auf 1 gesetzt wird, wird der Zugriff auf das entsprechende Bit des Standard Event Status Register aktiviert.

Standard Event Status Register (SESR) und Standard Event Status Enable Register (SESER)



Standard Event Status Enable Register (SESER)

Gerätespezifische Event Status Register (ESR0 und ESR1)

Dieses Instrument bietet zwei Event Status Register zur Ereignissteuerung. Beide Register sind 8-Bit-Register.

Wenn ein Bit eines Event Status Registers, das von seinem entsprechenden Event Status Enable Register aktiviert wurde, auf 1 gesetzt wird, wird Folgendes ausgeführt:

- Für Event Status Register 0 wird Bit 0 (ESB0) des Status Byte Register auf 1 gesetzt.
- Für Event Status Register 1 wird Bit 1 (ESB1) des Status Byte Register auf 1 gesetzt.

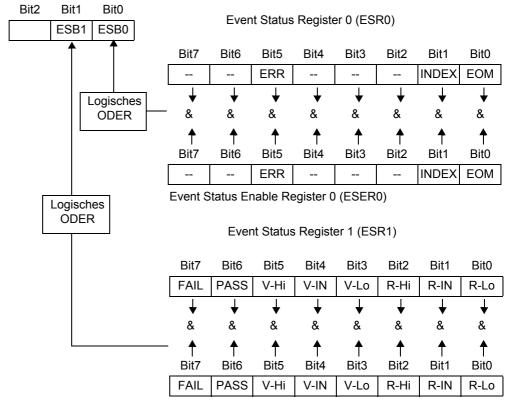
Event Status Registers 0 und 1 werden in den folgenden Fällen gelöscht:

- Wenn ein *CLS-Befehl ausgeführt wird
- Wenn eine Event-Status-Register-Anfrage
 (:ESR0? oder :ESR1?) ausgeführt wird
- · Wenn das Instrument eingeschaltet wird

	Event Status Register 0 (ESR0)			Event Status Register 1 (ESR1)
Bit 7		Nicht verwendet		Nicht verwendet
Bit 6		Nicht verwendet	AND	AND
Bit 5	ERR	Messfehler	V-Hi	Komparatorergebnis Spannung hoch
Bit 4		Nicht verwendet	V-IN	Komparatorergebnis Spannung IN
Bit 3		Nicht verwendet	V-Lo	Komparatorergebnis Spannung niedrig
Bit 2		Nicht verwendet	R-Hi	Komparatorergebnis Widerstand hoch
Bit 1	INDEX	Ende der Messung	R-IN	Komparatorergebnis Widerstand IN
Bit 0	EOM	Umwand- lungsende	R-Lo	Komparatorergebnis Widerstand niedrig

Event Status Register 0 (ESR0) und 1 (ESR1), sowie Event Status Enable Register 0 (ESER0) und 1 (ESER1)

Status Byte Register (STB)



Event Status Enable Register 1 (ESER1)

Schreiben und Lesen in Registern

Register	Lesen	Schreiben
Status Byte Register	*STB?	_
Service Request Enable Register	*SRE?	*SRE
Standard Event Status Register	*ESR?	_
Standard Event Status Enable Register	*ESE?	*ESE
Event Status Register 0	:ESR0?	_
Event Status Enable Register 0	:ESE0?	:ESE0
Event Status Register 1	:ESR1?	_
Event Status Enable Register 1	:ESE1?	:ESE1

GP-IB-Befehle

Die folgenden Befehle dienen der Ausführung von Schnittstellenfunktionen.

Befehl	Beschreibung		
GTL	Go To Local	Bricht den Fernbedienungsstatus ab und geht in den lokalen Status über.	
LLO	Local Lock Out	Deaktiviert alle Tasten, einschließlich der LOCAL-Taste.	
DCL	Device CLear	Löscht den Eingabepuffer und die Ausgabewarteschlange.	
SDC	Selected Device Clear	Löscht den Eingabepuffer und die Ausgabewarteschlange.	
GET	Group Execute Trigger	Führt bei externem Auslöser eine Probenahme aus.	

Initialisierungselemente

√ : initialisiert, — : nicht initialisiert

Initialisierungsmethode Elementzahl	Nach Einschalten	*RST Befehl	Zurücksetzen des Geräts	*CLS Befehl
Gerätespezifische Funktionen (Bereich etc.)	_	✓	_	_
Ausgabewarteschlange	✓	_	✓	_
Eingabepuffer	✓	_	✓	_
Status Byte Register	✓	_	_*1	√*2
Ereignisregister	√*3	_	_	✓
Enable Register	✓	_	_	_
Aktueller Pfad	✓	_	✓	_
Titel ein/aus	√	✓	_	_

- *1: Nur das MAV-Bit (Bit 4) wird gelöscht.
- *2: Alle Bits, außer dem MAV-Bit, werden gelöscht.
- *3: Außer dem PON-Bit (Bit 7).

Lokalfunktion

Während der Kommunikation wird durch Aufleuchten von **REMOTE**, der Fernbedienungsstatus angezeigt.

Fernbedienungsstatus aufheben



REMOTE aus

HINWEIS

- Die Fernbedienung kann durch Drücken der SHIFT-Taste und dann der AUTO-Taste aufgehoben werden.
- Wenn der (S.117) GP-IB-Befehl Local Lock Out ausgegeben wurde, kann der Fernbedienungsstatus nicht aufgehoben werden.

Meldungsliste 8.5

In diesem Kapitel werden die GP-IB-, LAN- und RS-232C-Schnittstellen beschrieben. Dabei werden die folgenden Symbole verwendet, um zu kennzeichnen, auf welche Schnittstelle sich die jeweiligen Informationen beziehen.

Beschreibungen ohne Symbol können auf alle drei angewendet werden.

: Nur GP-IB

LAN : Nur LAN

RS-232C : Nur RS-232C

HINWEIS

- Rechtschreibfehler in Meldungen führen zu Befehlsfehlern.
- < > = Inhalt des Datenteils. [Numerische Datenwerte sind durch ihr Formate als (NR1), (NR2) und (NR3) gekennzeichnet, was jeweils für Ganzzahl-, Festpunkt- und Gleitpunktdatenwerte steht, oder als (NRf), was für eines der zuvor genannten
- []: optional

Standardbefehle

Befehl	Datenformate (Antwortdaten bei Anfragen)	Beschreibung	Fehler	Verweis Seite
*IDN?	<herstellername>, <modellname>,0, <softwareversion></softwareversion></modellname></herstellername>	Fragt die Geräte-ID ab	*2	127
*RST		Initialisiert das Gerät	*1	127
*TST?	0 bis 3 (NR1)	Initialisiert einen Selbsttest und fragt das Ergebnis ab	*2	127
*OPC		Fordert SRQ nach Abschluss der Ausführung	*1	128
*OPC?	1	Fragt Abschluss der Ausführung ab	*2	128
*WAI		Wartet auf Abschluss des Vorgangs	*1	128
*CLS		Löscht die Ereignisregister und die Status Byte Register	*1	128
*ESE	0 bis 255 (NR1)	Stellt den Inhalt von Standard Event Status Enable Register ein	*3	129
*ESE?	0 bis 255 (NR1)	Fragt Standard Event Status Enable Register ab	*2	129
*ESR?	0 bis 255 (NR1)	Fragt Standard Event Status Register ab und löscht es	*2	129
*SRE	0 bis 255 (NR1)	Stellt Service Request Enable Register ein	*3	130
*SRE?	0 bis 255 (NR1)	Fragt den Inhalt von Service Request Enable Register ab	*2	130
*STB?	0 bis 255 (NR1)	Fragt Status Byte Register ab	*2	130
*TRG		Fordert eine Probenahme an	*1	130

Fehlerbeschreibung (Beim Ausführen von Meldungen tritt in den folgenden Fällen ein Fehler auf):

- Befehlsfehler Wenn nach dem Befehl Daten enthalten sind
- Anfragefehler...... Wenn die Antwortmeldung 64 Byte überschreitet
- Ausführungsfehler Wenn ungültige Zeichen oder numerische Daten enthalten sind

Gerätespezifische Befehle Meldung ([] = optional) Dateninhalte Beschreibung Verwei () = Antwortdaten s Seite **Ereignisregister** 0 bis 255 Stellt Event Status Enable Register 0 ein 131 :ESE0 0 bis 255 Fragt Event Status Enable Register 0 ab 131 :ESE0? :ESR0? 0 bis 255 Fragt Event Status Register 0 ab 131 0 bis 255 Stellt Event Status Enable Register 1 ein :ESE1 131 0 bis 255 Fragt Event Status Enable Register 1 ab :ESE1? 131 0 bis 255 Fragt Event Status Register 1 ab 131 :ESR1? Messmodus RV/ RESistance/ Stellt den Messmodus ein 132 :FUNCtion **VOLTage** RV/ RESistance/ Fragt den Messmodus ab 132 :FUNCtion? **VOLTage** Messbereich :RESistance:RANGe 0 bis 3100 Stellt den Widerstandsmessbereich ein 132 3.000E-3 bis Fragt den Widerstandsmessbereich ab 132 :RESistance:RANGe? 3.0000E+3 -300 bis 300 Stellt den Spannungsmessbereich ein 132 :VOLTage:RANGe 6.00000E+0 bis Fragt den Spannungsmessbereich ab 132 :VOLTage:RANGe? 300.000E+0 Auto-Bereich 1/ 0/ ON/ OFF Stellt die Auto-Bereichsfunktion ein 133 :AUTorange Fragt die Auto-Bereichseinstellung ab 133 ON/OFF :AUTorange? Nullabgleich Hebt die Nullabgleich auf 133 :ADJust:CLEAr 0/ 1 Führt Nullabgleich aus und fragt Ergebnis ab 133 :ADJust? **Abtastrate** EXFast/ FAST/ Stellt die Abtastrate ein 133 :SAMPle:RATE MEDium/ SLOW EXFast/ FAST/ Fragt die Abtastrateneinstellung ab 133 :SAMPle:RATE? MEDium/ SLOW **Durchschnittsfunktion** 1/ 0/ ON/ OFF Stellt die Ausführung der Durchschnittsfunktion ein 134 :CALCulate:AVERage:STATe ON/OFF Fragt die Einstellung der 134 :CALCulate:AVERage:STATe? Durchschnittsfunktionsausführung ab 2 bis 16 Stellt die Anzahl der Probenahmen für den :CALCulate:AVERage 134 Durchschnitt ein 2 bis 16 Fragt die eingestellte Anzahl der Probenahmen für 134 :CALCulate:AVERage? den Durchschnitt ab **Komparator** 1/ 0/ ON/ OFF :CALCulate:LIMit:STATe Stellt die Komparatorausführung ein 134 ON/OFF Fragt die Einstellung der Komparatorausführung ab 134 :CALCulate:LIMit:STATe?

Meldung ([] = optional)	Dateninhalte () = Antwortdaten	Beschreibung	Verweis Seite
Komparator			
:CALCulate:LIMit:BEEPer	OFF/ HL/ IN/ BOTH1 / BOTH2	Stellt den Komparator- Auswertungssignalton ein	135
:CALCulate:LIMit:BEEPer?	OFF/ HL/ IN/ BOTH1 / BOTH2	Fragt die Einstellung des Komparator- Auswertungssignaltons ab	135
:CALCulate:LIMit:RESistance:MODE	HL/ REF	Stellt den Ausführungsmodus des Widerstandskomparators ein	135
:CALCulate:LIMit:RESistance:MODE?	HL/ REF	Fragt den Ausführungsmodus des Widerstandskomparators ab	135
:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE	HL/ REF	Stellt den Ausführungsmodus des Spannungskomparators ein	135
:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE?	HL/ REF	Fragt den Ausführungsmodus des Spannungskomparators ab	135
:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer	<oberer grenzwert=""></oberer>	Stellt den oberen Grenzwert des Widerstandskomparators ein	136
:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer?	<oberer grenzwert=""></oberer>	Fragt den oberen Grenzwert des Widerstandskomparators ab	136
:CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer	<oberer grenzwert=""></oberer>	Stellt den oberen Grenzwert des Spannungskomparators ein	136
:CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer?	<oberer grenzwert=""></oberer>	Fragt den oberen Grenzwert des Spannungskomparators ab	136
:CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer	<unterer grenzwert=""></unterer>	Stellt den unteren Grenzwert des Widerstandskomparators ein	137
:CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer?	<unterer grenzwert=""></unterer>	Fragt den unteren Grenzwert des Widerstandskomparators ab	137
:CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer	<unterer grenzwert=""></unterer>	Stellt den unteren Grenzwert des Spannungskomparators ein	137
:CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer?	<unterer grenzwert=""></unterer>	Fragt den unteren Grenzwert des Spannungskomparators ab	137
:CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence	<referenzwert></referenzwert>	Stellt den Referenzwert des Widerstandskomparators ein	138
:CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence?	<referenzwert></referenzwert>	Fragt den Referenzwert des Widerstandskomparators ab	138
:CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence	<referenzwert></referenzwert>	Stellt den Referenzwert des Spannungskomparators ein	138
:CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence?	<referenzwert></referenzwert>	Fragt den Referenzwert des Spannungskomparators ab	138
:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent	<toleranz (%)=""></toleranz>	Stellt die Auswertungstoleranz des Widerstandskomparators ein	139
:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent?	<toleranz (%)=""></toleranz>	Fragt die Auswertungstoleranz des Widerstandskomparators ab	139
:CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent	<toleranz (%)=""></toleranz>	Stellt die Auswertungstoleranz des Spannungskomparators ein	139
:CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent?	<toleranz (%)=""></toleranz>	Fragt die Auswertungstoleranz des Spannungskomparators ab	139
:CALCulate:LIMit:RESistance:RESult?	HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR	Fragt die Auswertungsergebnisse des Widerstandskomparators ab	140
:CALCulate:LIMit:VOLTage:RESult?	HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR	Fragt die Auswertungsergebnisse des Spannungskomparators ab	140
:CALCulate:LIMit:ABS	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt die Absolutwert- Auswertungsfunktion des Komparators ein	140
:CALCulate:LIMit:ABS?	ON/OFF	Fragt die Absolutwert- Auswertungsfunktion des Komparators ab	140

8.5 Meldungsliste

Meldung ([] = optional)	Dateninhalte () = Antwortdaten	Beschreibung	Verweis Seite
Statistische Funktionen			
:CALCulate:STATistics:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt die Ausführung der statistischen Berechnungsfunktion	141
:CALCulate:STATistics:STATe?	ON/OFF	Fragt die Ausführungseinstellung der statistischen Berechnungsfunktion ab	141
:CALCulate:STATistics:CLEAr		Löscht statistische Berechnungsergebnisse	141
:CALCulate:STATistics:RESistance:NUMBer?	<gesamte datenzählung="">, <gültige datenzählung=""></gültige></gesamte>	Fragt die Widerstandsdatenzählung ab	142
:CALCulate:STATistics:VOLTage:NUMBer?	<pre><gesamte datenzählung="">, <gültige datenzählung=""></gültige></gesamte></pre>	Fragt die Spannungsdatenzählung ab	142
:CALCulate:STATistics:RESistance:MEAN?	<mittelwert></mittelwert>	Fragt den Widerstandsmittelwert ab	142
:CALCulate:STATistics:VOLTage:MEAN?	<mittelwert></mittelwert>	Fragt den Spannungsmittelwert ab	142
:CALCulate:STATistics:RESistance:MAXimum?	<höchstwert>, <daten-nr. des<br="">Höchstwerts></daten-nr.></höchstwert>	Fragt den Widerstandshöchstwert ab	143
:CALCulate:STATistics:VOLTage:MAXimum?	<höchstwert>,<daten- Nr. des Höchstwerts></daten- </höchstwert>	Fragt den Spannungshöchstwert ab	143
:CALCulate:STATistics:RESistance:MINimum?	<tiefstwert>, <daten-nr. des<br="">Höchstwerts></daten-nr.></tiefstwert>	Fragt den Widerstandstiefstwert ab	143
:CALCulate:STATistics:VOLTage:MINimum?	<tiefstwert>, <daten-nr. des<br="">Höchstwerts></daten-nr.></tiefstwert>	Fragt den Spannungstiefstwert ab	143
:CALCulate:STATistics:RESistance:LIMit?	<hi-zählung>,<in- Zählung>, <lo-zählung>, <messfehlerzählung></messfehlerzählung></lo-zählung></in- </hi-zählung>	Fragt die Komparatorergebnisse der Widerstandsmessung ab	144
:CALCulate:STATistics:VOLTage:LIMit?	<hi-zählung>,<in- Zählung>, <lo-zählung>, <messfehlerzählung></messfehlerzählung></lo-zählung></in- </hi-zählung>	Fragt die Komparatorergebnisse der Spannungsmessung ab	144
:CALCulate:STATistics:RESistance:DEViation?	$\langle \sigma_n \rangle, \langle \sigma_{n-1} \rangle$	Fragt die Standardabweichung der Widerstandsmessung ab	144
:CALCulate:STATistics:VOLTage:DEViation?	$\langle \sigma_n \rangle, \langle \sigma_{n-1} \rangle$	Fragt die Standardabweichung der Spannungsmessung ab	144
:CALCulate:STATistics:RESistance:CP?	<cp>, <cpk></cpk></cp>	Fragt die Prozessfähigkeitsindizes der Widerstandsmessung ab	145
:CALCulate:STATistics:VOLTage:CP?	<cp>, <cpk></cpk></cp>	Fragt die Prozessfähigkeitsindizes der Spannungsmessung ab	145
Speicherfunktion			
:MEMory:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt den Status der Speicherfunktion ein	145
:MEMory:STATe?	ON/OFF	Fragt den Status der Speicherfunktion ab	145
:MEMory:CLEAr		Löscht den Instrumentspeicher	145
:MEMory:COUNt?	0 bis 400	Fragt die Speicherdatenzählung ab	146
:MEMory:DATA?	[STEP]	Fragt die Speicherdaten ab	146

	_	o.s ivielat	ırıgsiiste	
Meldung ([] = optional)	Dateninhalte () = Antwortdaten	Beschreibung	Verweis Seite	
Selbstkalibrierung				
:SYSTem:CALibration		Führt die Selbstkalibrierung aus	147	
:SYSTem:CALibration:AUTO	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt die automatische Selbstkalibrierung ein	147	
:SYSTem:CALibration:AUTO?	ON/OFF	Fragt die Einstellung der automatischen Selbstkalibrierung ab	147	
Auslösereingang für Messwerta	usgabe			
:SYSTem:DATAout	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt die Messwertausgabe durch Auslöser ein	147	
:SYSTem:DATAout?	ON/OFF	Fragt die Messwertausgabe bei Auslöser ab	147	
Tastenton				
:SYSTem:BEEPer:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt den Tastenton ein	148	
:SYSTem:BEEPer:STATe?	ON/OFF	Fragt die Einstellung des Tastentons ab	148	
Leitungsfrequenz				
:SYSTem:LFRequency	AUTO/50/60	Wählt die AC-Leitungsfrequenz aus	148	
:SYSTem:LFRequency?	AUTO/50/60	Fragt die Auswahl der AC- Leitungsfrequenz ab	148	
Tastensperre				
:SYSTem:KLOCk	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt die Tastensperre ein	148	
:SYSTem:KLOCk?	ON/OFF	Fragt die Einstellung der Tastensperre ab	148	
EXT I/O-Ausgabe				
:SYSTem:ELOCk	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt die Sperre der externen Eingangsanschlüsse ein	149	
:SYSTem:ELOCk?	ON/OFF	Fragt die Ein/Aus-Einstellung der externen Eingangsanschlüsse ab	149	
Lokal				
:SYSTem:LOCal		Stellt die lokale Bedienung ein	149	
Speichern und Laden des Mes	sseinstellungstatus			
:SYSTem:SAVE	<tabellen-nr.></tabellen-nr.>	Speichert den Messeinstellungstatus	149	
:SYSTem:LOAD	<tabellen-nr.></tabellen-nr.>	Lädt den Messeinstellungstatus	149	
:SYSTem:BACKup		Sichert die aktuelle Messkonfiguration	149	
Titel vorhanden				
:SYSTem:HEADer	1/ 0/ ON/ OFF	Nimmt die Titel-vorhanden- Einstellung vor	150	
:SYSTem:HEADer?	ON/OFF	Fragt die Titel-vorhanden- Einstellung ab	150	

8.5 Meldungsliste

Meldung ([] = optional)	Dateninhalte () = Antwortdaten	Beschreibung	Verweis Seite	
ERR-Ausgabe				
:SYSTem:ERRor	SYNChronous/ ASYNchronous	Stellt die Fehlerausgabezeit ein	150	
:SYSTem:ERRor?	SYNCHRONOUS/ ASYNCHRONOUS	Fragt die Einstellung der Fehlerausgabezeit ab	150	
EOM-Ausgabe				
:SYSTem:EOM:MODE	<hold pulse=""></hold>	Wählt den EOM-Ausgabemodus aus	151	
:SYSTem:EOM:MODE?	(<hold pulse="">)</hold>	Fragt die Einstellung des EOM- Ausgabemodus ab	151	
:SYSTem:EOM:PULSe	<hold pulse=""></hold>	Wählt die EOM-Pulsbreite aus	151	
:SYSTem:EOM:PULSe?	(0.001 bis 0.099)	Fragt die Einstellung der EOM- Pulsbreite ab	151	
Einstellen der Messstromimpulsa	usgangs-Funktion			
:SYSTem:CURRent	CONTinuous/PULSe	Stellt die Messstromimpulsausgangs- Funktion ein	151	
:SYSTem:CURRent?	CONTINUOUS/PULSE	Fragt die Messstromimpulsausgangs- Funktion ab	151	
Endezeichen				
:SYSTem:TERMinator	0/ 1	Stellt das Endezeichen ein	150	
:SYSTem:TERMinator?	0/ 1	Fragt das Endezeichen ab	150	
System-Reset				
:SYSTem:RESet		Führt ein System-Reset einschließlich der gespeicherten Messeinstellungstatusdaten aus	151	
EXT I/O				
:IO:IN?	0 bis 31	EXT I/O-Eingabe	152	
Trigger				
:INITiate:CONTinuous	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt die kontinuierliche Messung ein	154	
:INITiate:CONTinuous?	ON/OFF	Fragt die Einstellung der kontinuierlichen Messung ab	154	
:INITiate[:IMMediate]		Auslöser-Warten-Einstellung	154	
Einstellung der Auslösequelle				
:TRIGger:SOURce	IMMediate/ EXTernal	Stellt die Auslösequelle ein	155	
:TRIGger:SOURce?	IMMEDIATE/ EXTERNAL	Fragt die Einstellung der Auslösequelle ab	155	
:TRIGger:DELay:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	Stellt die Auslöserverzögerung ein	155	
:TRIGger:DELay:STATe?	ON/OFF	Fragt die Einstellung der Auslöserverzögerung ab	155	
:TRIGger:DELay	<verzögerungszeit></verzögerungszeit>	Stellt die Auslöserverzögerungszeit ein	156	

Meldung ([] = optional)	Dateninhalte () = Antwortdaten	Beschreibung	Verweis Seite	
:TRIGger:DELay?	0 bis 9.999	Fragt die Auslöserverzögerungszeit ab	156	
Ablesen der Messwerte				
:FETCh?	$< Widerstandsmesswert>\ < Spannungsmesswert>\\ \Omega V-Modus\\< Widerstandsmesswert>\\ \Omega -Modus\\< Spannungsmesswert>\\ V-Modus$	Liest die letzte Messung aus	156	
:READ?	$< Widerstandsmesswert> \\ , < Spannungsmesswert> \\ \Omega V-Modus \\ < Widerstandsmesswert> \\ \Omega -Modus \\ < Spannungsmesswert> \\ V-Modus$	Führt eine Messung aus und liest den Messwert ab	157	

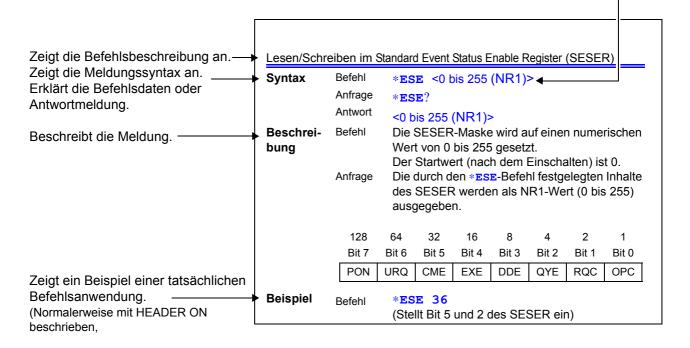
8.6 Erläuterung der Meldungen

Kennzeichnet die Inhalte (Buchstabenparameter oder numerische Parameter) des Datenteils einer Meldung.

Buchstabenparameter werden immer in Großbuchstaben ausgegeben.

Numerische Parameter:

- NRf Zahlenformat kann NR1, NR2 oder NR3 sein
- NR1 Ganzzahlen (z. B.: +12, -23, 34)
- NR2 Festpunktdaten(z. B.: +1.23, -23.45, 3.456)
- NR3 Exponentielle Darstellungsdaten mit Gleitpunkt (z. B.: +1.0E-2, -2.3E+4)





Standardbefehle

Spezifische Meldungen der RS-232C-, LAN- und GP-IB-Schnittstellen werden durch das jeweilige Symbol gekennzeichnet.

Systemdatenbefehl

Syntax Anfrage *IDN?

Antwort <Herstellername>,<Modellname>,0,<Softwareversion>

<Modellname>=BT3561A/ BT3562A/ BT3562/ BT3562-01/ BT3563A/

BT3563 /BT3563-01

Beschreibung Anfrage Fragt Herstellernamen, Modellnamen oder Softwareversion des

Geräts ab.

Beispiel Anfrage *IDN?

Antwort **HIOKI**, **BT3562**, 0, **V1**.00

Die Geräte-ID ist HIOKI BT3562, 0, Softwareversion 1.00.

Hinweis • Die Antwortmeldung hat keinen Titel.

Interner Betriebsbefehl

Initialisieren des Geräts

Syntax Befehl *RST

Beschreibung Befehl Stellt Instrumenteinstellungen (außer gespeicherte Daten) auf

Werksvoreinstellungen zurück. Betrieb kehrt auf Startanzeige nach

der Initialisierung zurück.

Hinweis • Der Kommunikationsstatus wird nicht initialisiert.

· Um auch die gespeicherten Daten zu initialisieren, senden Sie den

:SYSTem:RESet-Befehl.

Ausführen des Selbsttests und Abfragen des Ergebnisses

Syntax Anfrage *TST?

Antwort <0 bis 3>

0...... Keine Fehler 1...... RAM-Fehler 2...... EEPROM-Fehler

3...... RAM- und EEPROM-Fehler

Beschreibung Anfrage Führt Selbsttest des Instruments aus und gibt das Ergebnis als

numerischen Wert von 0 bis 3 aus.

Beispiel Anfrage *TST?

Antwort 1

Ein RAM-Fehler ist aufgetreten.

Synchronisierungsbefehle

Einstellen des OPC-Bit von SESR wenn alle ausstehenden Vorgänge abgeschlossen

Syntax Befehl *OFF

Syntax Befehl Stellt das OPC-Bit 0 des Standard Event Status Register (SESR) ein,

wenn die Verarbeitung aller vorherigen Befehle abgeschlossen ist.

Beispiel Befehl A;B;*OPC;C

Das OPC-Bit des SESR wird eingestellt, nachdem die Verarbeitung

der Befehle A und B abgeschlossen ist.

Antworten mit "1", wenn alle ausstehenden Vorgänge abgeschlossen sind

Syntax Anfrage *OPC?

Antwort 1

Beschreibung Anfrage Antwortet mit "1", wenn die Verarbeitung aller vorherigen Befehle

abgeschlossen ist.

Warten auf Abschluss der ausstehenden Befehle

Syntax Befehl *WAI

Beschreibung Befehl Das Instrument wartet mit der Ausführung der folgenden Befehle, bis

alle vorherigen Befehle abgeschlossen sind.

Hinweis Der ∗WAI-Befehl wird unterstützt, da er gemäß IEEE 488.2-1987 definiert ist. Da

jedoch alle gerätespezifischen Befehle des Modells BT3562 (BT3562-01)

fortlaufend sind, hat dieser Befehl keine Wirkung.

Status- und Ereignissteuerungsbefehle

Löschen des Statusbyte und der zugehörigen Warteschlangen (außer der Ausgabewarteschlange)

Syntax Befehl *CLS

Beschreibung Befehl Löscht das Ereignisregister des jeweiligen Bit des Status Byte

Register. Löscht zudem Status Byte Register.

Hinweis Die Ausgabewarteschlange ist nicht betroffen.

Die Ausgabewarteschlange ist nicht betroffen.

Die Ausgabewarteschlange, die verschiedenen Enable Register und

das MAV-Bit 4 des

Status Byte Register sind nicht betroffen.

Einstellen und Abfragen des Standard Event Status Enable Register (SESER)

Syntax Befehl *ESE <0 bis 255 >

Anfrage *ESE?

Antwort <0 bis 255 (NR1)>

Beschreibung Befehl Die SESER-Maske wird auf einen numerischen Wert von 0 bis 255

gesetzt.

Der Startwert (nach dem Einschalten) ist 0.

Anfrage Die durch den *ESE-Befehl festgelegten Inhalte des SESER werden

als NR1-Wert (0 bis 255) ausgegeben.

64 32 16 8 4 2 128 1 Bit 7 Bit 6 Bit 5 Bit 4 Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0 PON **URQ** CME **EXE** DDE QYE **RQC** OPC

Beispiel Befehl *ESE 36

Stellt Bit 5 und 2 des SESER ein.

Anfrage *ESE?

Antwort 36

SESER wurde auf Bit 5 und Bit 2 eingestellt.

Abfragen und Löschen des Standard Event Status Register (SESR)

Syntax Anfrage *ESR?

Antwort <0 bis 255 (NR1)>

Beschreibung Anfrage Gibt die Inhalte des SESR als NR1-Wert zwischen 0 und 255 aus und

löscht dann die Registerinhalte.

Die Antwortmeldung hat keinen Titel.

RS-232C	LAN						
128	64	32	16	8	4	2	1
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PON	Nicht verwend et	CME	EXE	DDE	QYE	Nicht verwendet	Nicht verwendet
			•	•	•		

Ų	GP-IB							
	128	64	32	16	8	4	2	1
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

Beispiel Anfrage *ESR?

Antwort 32

Bit 5 von SESR wurde auf 1 gesetzt.

Einstellen und Abfragen des Service Request Enable Register (SRER)

Befehl **Syntax** *SRE <0 bis 255>

> Anfrage *SRE?

Antwort <0 bis 255 (NR1)>

Beschreibung Befehl Die SRER-Maske wird auf einen numerischen Wert von 0 bis 255 gesetzt.

Auch wenn numerische NRf-Werte akzeptiert werden, werden die Werte

nach dem Komma auf die nächste Ganzzahl gerundet. Bit 6 und nicht verwendete Bits 2, 3 und 7 werden ignoriert. Die Daten werden nach dem Einschalten auf Null initialisiert.

Anfrage Die durch den *SRE-Befehl festgelegten Inhalte des SRER werden

als NR1-Wert (0 bis 255) ausgegeben. Bit 6 und nicht verwendete

Bits 2, 3 und 7 werden immer als Null ausgegeben.

128 64 32 16 8 4 2 1 Bit 6 Bit 2 Bit 1 Bit 0 Bit 7 Bit 5 Bit 4 Bit 3 Nicht Nicht Nicht 0 **ESB** MAV ESE1 ESE0 verwendet verwendet verwendet

Beispiel Befehl *SRE 33

Setzt SRER-Bits 0 und 5 auf 1.

Anfrage *SRE?

Antwort 33

SRER-Bits 0 und 5 wurden auf 1 gesetzt.

Abfragen von Statusbyte und MSS-Bit

Syntax Anfrage *STB?

> Antwort <0 bis 255 (NR1)>

Die Inhalte des STB werden als NR1-Wert (0 bis 255) ausgegeben. **Beschreibung** Anfrage

Die Antwortmeldung hat keinen Titel.

128 64 32 16 8 2 1 Bit 6 Bit 5 Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0 Bit 7 Bit 4 Nicht Nicht Nicht MSS **ESB** MAV ESE1 ESE0 verwendet verwendet verwendet

Beispiel Anfrage *STB?

Antwort

STB-Bit 4 wurde auf 1 gesetzt.

Fordert eine Probenahme an

Syntax Befehl *TRG

Beschreibung Befehl Führt eine Messung aus, wenn externer Auslöser aktiviert ist.

Importiert Berechnungsdaten, wenn statistische Berechnung

eingeschaltet ist.

Es wird 100 ms gewartet, bevor direkt nach dem Ändern der Messbedingungen während der Messung der Auslöser mit *TRG

angewendet wird.

Gerätespezifische Befehle

Einstellen und Abfragen der gerätespezifischen Event Status Enable Register ESER0

Syntax Befehl :ESE0 <0 bis 255>

Anfrage : ESE0?

Antwort <0 bis 255 (NR1)>

Beschreibung Befehl Stellt das Maskenmuster im Event Status Enable Register 0 (ESER0)

für das Event Status Register ein.

Anfrage Fragt das Maskenmuster im Event Status Enable Register 0 (ESER0)

für das Event Status Register ab.

2 64 32 8 1 128 16 4 Bit 1 Bit 7 Bit 6 Bit 5 Bit 4 Bit 2 Bit 0 Bit 3 Nicht Nicht Nicht Nicht Nicht **INDEX ERR EOM** verwendet verwendet verwendet verwendet verwendet

Hinweis Daten werden nach Einschalten auf Null initialisiert.

Einstellen und Abfragen der gerätespezifischen Event Status Enable Register ESER1

Syntax Befehl :ESE1 <0 bis 255>

Anfrage :ESE1?

Antwort <0 bis 255 (NR1)>

Beschreibung Befehl Stellt das Maskenmuster im Event Status Enable Register 1 (ESER1)

für das Event Status Register ein.

128 2 64 32 16 8 4 1 Bit 7 Bit 6 Bit 5 Bit 4 Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0 V-Hi V-Lo FAIL AND V-IN R-Hi R-IN R-Lo

Hinweis Daten werden nach Einschalten auf Null initialisiert.

Lesen der gerätespezifischen Event Status Register ESR0 und ESR1

Syntax Anfrage :ESR0?

:ESR1?

Antwort <0 bis 255 (NR1)>

Hinweis Weitere Informationen über die Inhalte der Register :ESR0 und :ESR1 finden Sie

in der Tabelle der Erklärung für die Befehle :ESE0 und :ESE1.

Ausführung von :ESR0? löscht den Inhalt von ESR0. Ausführung von :ESR1? löscht den Inhalt von ESR1.

Auswählen und Abfragen der Messmoduseinstellung

Syntax Befehl : **FUNCtion** < RV/ RESistance/ VOLTage>

Anfrage : FUNCtion?

Antwort < RV/ RESISTANCE/ VOLTAGE>

RV Ω V-Modus

(Widerstands- und Spannungsmessung)

RESISTANCE Ω -Modus (Widerstandsmessung) VOLTAGEV-Modus (Spannungsmessung)

Beispiel Befehl : FUNC RV

Wählt den Ω V-Modus aus.

Anfrage : FUNC?

Antwort RV

 Ω V-Modus ist ausgewählt.

Einstellen und Abfragen des Widerstandsmessbereichs

Syntax Befehl : **RESistance**: **RANGe** < 0 bis 3100>

Anfrage : RESistance: RANGe?

Antwort < Messbereich(NR3)>

<Messbereich (NR3)> = 3.0000E-3/ 30.000E-3/ 300.00E-3/

3.0000E+0/ 30.000E+0/ 300.00E+0/ 3.0000E+3

Beispiel Befehl : RES: RANG 120E-3

Wählt den am besten geeigneten Widerstandsmessbereich für die

Messung von 120 m Ω aus.

Anfrage :RES:RANG?
Antwort 300.00E-3

Der aktuelle Widerstandsmessbereich ist 300 m Ω .

Hinweis Durch das Ändern des Widerstandsmessbereichs werden gespeicherte

Messdaten (Speicherfunktion) gelöscht.

Einstellen und Abfragen des Spannungsmessbereichs

Syntax Befehl : VOLTage : RANGe <-300 bis 300>

Anfrage : VOLTage : RANGe?

Antwort < Messbereich(NR3)>

 $\langle Messbereich(NR3) \rangle = 6.00000E+0/60.0000E+0/100.000E+0/300.000E+0$

Beispiel Befehl : VOLT: RANG 15

Wählt den Spannungsmessbereich für die Messung von 15 V aus.

Anfrage : VOLT:RANG?
Antwort 60.0000E+0

Der Messbereich für die Spannung ist 60 V.

Hinweis Das BT3561A und BT3562 können Werte bis zu ±300 V verarbeiten, es wird

jedoch jeweils der maximale Bereich eingestellt.

Einstellen und Abfragen der Auto-Bereichseinstellung

Syntax Befehl : AUTorange <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage : AUTorange?

Antwort <ON oder OFF>

Beispiel Befehl : AUT ON

• Der Versuch, Auto-Bereich zu aktivieren, während die Komparator- und Speicherfunktion aktiviert sind, führt zu einem Ausführungsfehler.

• Die Auto-Bereichseinstellung gilt sowohl für die Widerstands- als auch für die Spannungsmessung.

Aufheben der Nullabgleich

Syntax Befehl : ADJust: CLEAr

Beschreibung Befehl Hebt die Nullabgleich auf.

Ausführen der Nullabgleich und Abfragen des Ergebnisses

Syntax Anfrage : ADJust?

Antwort <0/1 (NR1)>

0...... Nullabgleich erfolgreich1...... Nullabgleich fehlgeschlagen

Der zulässige Nullabgleichsbereich für Widerstand und

Spannung ist ± 1000 dgt.

Beschreibung Anfrage Fragt ab, ob Nullabgleich erfolgreich war oder fehlgeschlagen ist.

Beispiel Anfrage : ADJ?

Antwort 0

Nullabgleich erfolgreich ausgeführt.

Hinweis Die Durchführung des Nullabgleichs könnte einige Zeit dauern. Warten Sie

entweder bis zum Erhalten der Antwortdaten vergehen oder stellen Sie die

Timeout-Zeit auf ca. 10 S.

Auswählen und Abfragen der Abtastrateneinstellung

Syntax Befehl : **SAMPle:RATE** <EXFast/ FAST/ MEDium/ SLOW>

Anfrage : SAMPle: RATE?

Antwort <EXFAST/ FAST/ MEDIUM/ SLOW>

Beispiel Befehl : SAMP: RATE MED

Anfrage : SAMP : RATE?

Antwort **MEDIUM**

Einstellen und Abfragen der Einstellung der Durchschnittsfunktion

Syntax Befehl : CALCulate: AVERage: STATe <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage : CALCulate: AVERage: STATe?

Antwort <ON oder OFF>

Beispiel Befehl : CALC: AVER: STAT OFF

Anfrage : CALC : AVER : STAT?

Antwort **OFF**

Einstellen und Abfragen der Anzahl der Probenahmen für den Durchschnitt

Syntax Befehl : CALCulate: AVERage <2 bis 16>

Anfrage : CALCulate: AVERage?

Antwort <2 bis 16 (NR1)>

Beispiel Befehl : CALC: AVER 10

Anfrage : CALC : AVER?

Antwort 10

Einstellen und Abfragen des Komparators

Syntax Befehl :CALCulate:LIMit:STATe <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage : CALCulate:LIMit:STATe?

Antwort <ON oder OFF>

Beispiel Befehl : CALC:LIM: STAT ON

Anfrage : CALC:LIM:STAT?

Antwort **ON**

Hinweis • Wenn die Komparator-Funktion aktiviert wird, wird Auto-Bereich deaktiviert.

• Durch Ein-/Ausschalten der Komparator-Funktion oder durch Ändern deren Einstellungen werden gespeicherte Messdaten (Speicherfunktion) gelöscht.

Einstellen und Abfragen von Komparatorauswertungen

Syntax Befehl :CALCulate:LIMit:BEEPer <OFF/HL/IN/BOTH1/BOTH2>

Anfrage : CALCulate:LIMit:BEEPer?

Antwort <OFF/ HL/ IN/ BOTH1/ BOTH2>

OFF.....Keine Signaltöne.

HLSignalton ertönt bei Hi- und Lo-Auswertungen.

INSignalton ertönt bei IN-Auswertungen.

BOTH1......Signalton ertönt bei IN-Auswertungen durchgehend und

bei Hi- und Lo-Auswertungen wiederholt.

BOTH2......Signalton ertönt bei IN-Auswertungen einmal (kurz) und

bei Hi- und Lo-Auswertungen wiederholt.

Beispiel Befehl : CALC:LIM:BEEP IN

Anfrage : CALC:LIM:BEEP?

Antwort IN

Einstellen und Abfragen der Einstellung des Komparatorausführungsmodus

(Widerstandsmessung)

Syntax Befehl :CALCulate:LIMit:RESistance:MODE <HL/ REF>

Anfrage : CALCulate:LIMit:RESistance:MODE?

Antwort <HL/ REF>

HLAuswertung nach voreingestelltem oberem und unterem

Grenzwert.

REF.....Auswertung nach Referenzwert und Toleranz.

Beispiel Befehl : CALC:LIM: RES: MODE REF

Anfrage : CALC:LIM:RES:MODE?

Antwort REF

(Spannungsmessung)

Syntax Befehl :CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE <HL/ REF>

Anfrage : CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE?

Antwort <HL/ REF>

HLAuswertung nach voreingestelltem oberem und unterem

Grenzwert.

REF.....Auswertung nach Referenzwert und Toleranz.

Einstellen und Abfragen der Einstellung des oberen Komparatorgrenzwerts

(Widerstandsmessung)

Syntax Befehl : CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer

<Oberer Grenzwert>

Anfrage : CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer?

Antwort < Oberer Grenzwert>

<Oberer Grenzwert> = 0 bis 99999 (NR1)

Beispiel Befehl : CALC:LIM:RES:UPP 28593

Stellt den oberen Grenzwert auf 285,93 m Ω ein (wenn 300 m Ω -Bereich

ausgewählt)

(Wenn der 3 Ω -Bereich ausgewählt ist, wird der Grenzwert auf 2,8593 Ω

eingestellt.)

Anfrage : CALC:LIM:RES:UPP?

Antwort 28593

Hinweis Der Wert wird als gesamte Ganzzahl (Zählung) gesendet. Um 120,53 mΩmit dem

300 m Ω -Bereich einzustellen, senden Sie folgenden Befehl:

:CALC:LIM:RES:UPP 12053

(Spannungsmessung)

Syntax Befehl : CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer

<Oberer Grenzwert>

Anfrage : CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer?

Antwort < Oberer Grenzwert>

<Oberer Grenzwert> = 0 bis 999999 (NR1)

Beispiel Befehl : CALC:LIM:VOLT:UPP 380000

Stellt den oberen Grenzwert auf 3,80000 V. (wenn 6-V-Bereich

ausgewählt)

Anfrage : CALC:LIM: VOLT: UPP?

Antwort 380000

Hinweis Der Wert wird als gesamte Ganzzahl (Zählung) gesendet.

Um 48,5003 V mit dem 60 V-Bereich einzustellen, senden Sie folgenden Befehl:

:CALC:LIM:VOLT:UPP 485003

8

Einstellen und Abfragen der Einstellung des unteren Komparatorgrenzwerts

(Widerstandsmessung)

Syntax Befehl : CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer

<Unterer Grenzwert>

Anfrage : CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer?

Antwort < Unterer Grenzwert>

<Unterer Grenzwert> = 0 bis 99999 (NR1)

Beispiel Befehl : CALC:LIM:RES:LOW 28406

Stellt den unteren Grenzwert auf 284,06 m Ω ein (wenn 300 m Ω -Bereich

ausgewählt)

(Wenn der 3 Ω -Bereich ausgewählt ist, wird der Grenzwert auf 2,8406 Ω

eingestellt.)

Anfrage : CALC:LIM:RES:LOW?

Antwort 28406

Hinweis Der Wert wird als gesamte Ganzzahl (Zählung) gesendet. Um 120,53 mΩ mit dem

300 m Ω -Bereich einzustellen, senden Sie folgenden Befehl:

:CALC:LIM:RES:LOW 12053

(Spannungsmessung)

Syntax Befehl :CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer

<Unterer Grenzwert>

Anfrage : CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer?

Antwort < Unterer Grenzwert>

<Unterer Grenzwert> = 0 bis 999999 (NR1)

Beispiel Befehl : CALC:LIM:VOLT:LOW 360000

Stellt den unteren Grenzwert auf 3,60000 V. (wenn 6-V-Bereich

ausgewählt)

Anfrage : CALC:LIM:VOLT:LOW?

Antwort 360000

Hinweis Der Wert wird als gesamte Ganzzahl (Zählung) gesendet.

Um 45,9997 V mit dem 60 V-Bereich einzustellen, senden Sie folgenden Befehl:

:CALC:LIM:VOLT:LOW 459997

Einstellen und Abfragen des Komparator-Referenzwerts

(Widerstandsmessung)

Syntax Befehl :CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence

<Referenzwert>

Anfrage : CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence?

Antwort < Referenzwert>

<Referenzwert> = 0 bis 99999 (NR1)

Beispiel Befehl : CALC:LIM:RES:REF 5076

Stellt den Referenzwert auf 50,76 m Ω ein (wenn 300 m Ω -Bereich

ausgewählt)

(Wenn der 3 Ω -Bereich ausgewählt ist, wird der Grenzwert auf

 $0,5076 \Omega$ eingestellt.)

Anfrage : CALC:LIM:RES:REF?

Antwort 5076

Hinweis Der Wert wird als gesamte Ganzzahl (Zählung) gesendet. Um 120,53 mΩmit dem

300 m Ω -Bereich einzustellen, senden Sie folgenden Befehl:

:CALC:LIM:RES:REF 12053

(Spannungsmessung)

Syntax Befehl : CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence

<Referenzwert>

Anfrage : CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence?

Antwort <Referenzwert>

<Referenzwert> = 0 bis 999999 (NR1)

Beispiel Befehl : CALC:LIM:VOLT:REF 370000

Stellt den Referenzwert auf 3,70000 V. (wenn 6-V-Bereich

ausgewählt)

Anfrage : CALC:LIM: VOLT: REF?

Antwort 370000

Hinweis Der Wert wird als gesamte Ganzzahl (Zählung) gesendet.

Um 47,0000 V mit dem 60 V-Bereich einzustellen, senden Sie folgenden Befehl:

:CALC:LIM:VOLT:REF 470000

Einstellen und Abfragen der Auswertungstoleranz des Komparators (Komparator-Funktion)

(Widerstandsmessung)

Syntax Befehl :CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent

<Toleranz (%)>

Anfrage :CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent?

<Toleranz (%)> Antwort

<Toleranz (%)> = 0 bis 99.999 (NR2)

Beispiel Befehl :CALC:LIM:RES:PERC 0.3

> Anfrage :CALC:LIM:RES:PERC?

Antwort 0.300

(Spannungsmessung)

Syntax Befehl :CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent

<Toleranz (%)>

Anfrage :CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent?

<Toleranz (%)> Antwort

<Toleranz (%)> = 0 bis 99.999 (NR2)

Beispiel Befehl :CALC:LIM:VOLT:PERC 1.538

> Anfrage :CALC:LIM:VOLT:PERC?

Antwort 1.538

Abfragen von Komparator-Auswertungsergebnissen

(Widerstandsmessung)

Syntax Anfrage :CALCulate:LIMit:RESistance:RESult?

Antwort <HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR>

Beispiel Anfrage : CALC:LIM:RES:RES?

Antwort HI

(Spannungsmessung)

Syntax Anfrage : CALCulate:LIMit:VOLTage:RESult?

Antwort <HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR>

Einstellen und Abfragen der Absolutwert-Auswertungsfunktion des Komparators

Syntax Befehl : CALCulate:LIMit:ABS <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage :CALCulate:LIMit:ABS?

Antwort <ON oder OFF>

ON..... Absolutwert-Auswertungsfunktion eingeschaltet OFF..... Absolutwert-Auswertungsfunktion ausgeschaltet

Hinweis Der Absolutwert wird nur bei Spannungsmesswerten verwendet.

Ausführen statistischer Funktionen

Syntax Befehl :CALCulate:STATistics:STATe

<1, 0, ON oder OFF>

Anfrage :CALCulate:STATistics:STATe?

Antwort <ON oder OFF>

Beispiel Befehl :CALC:STAT:STAT ON

> Anfrage :CALC:STAT:STAT?

Antwort ON

HINWEIS

Über die statistische Berechnungsfunktion

Datensätze können durch die folgenden drei Methoden erfasst werden:

- Drücken der TRIG-Taste
- Anwenden des EXT I/O TRIG-Signals
- Senden des *TRG-Befehls

Mit dem Befehl : CALCulates: STATistics: STATe können Berechnungsergebnisse nicht gelöscht werden.

Wenn die gültige Datenzählung Null ergibt, gibt σ_{n-1} den Wert 0 aus.

Das Löschen von Berechnungsergebnissen führt nicht zur Deaktivierung der statistischen Berechnungsfunktion.

Der obere Grenzwert von Cp und CpK ist 99,99. Cp- und CpK-Werte, die über 99,99 liegen, werden als 99,99 ausgegeben.

Der untere Grenzwert von Cp und CpK ist 0. Cp- und CpK-Werte, die unter 0 liegen, werden als 0,00 ausgegeben.

Löschen von statistischen Berechnungsergebnissen

Syntax Befehl :CALCulate:STATistics:CLEAr

Abfragen der Datenzählung

(Widerstandsmessung)

Syntax Anfrage :CALCulate:STATistics:RESistance:NUMBer?

Antwort < Gesamte Datenzählung (NR1)>,< Gültige Datenzählung(NR1)>

<Gesamte Datenzählung (NR1)> = 0 bis 30000 (NR1)</Gültige Datenzählung (NR1)> = 0 bis 30000 (NR1)

Beispiel Anfrage : CALC: STAT: RES: NUMB?

Antwort 22,20

Hinweis Messfehler und "OF"-Messungen außerhalb des Bereichs werden bei

statistischen Berechnungen ignoriert.

(Spannungsmessung)

Syntax Anfrage : CALCulate:STATistics:VOLTage:NUMBer?

Antwort <Gesamte Datenzählung (NR1)>,<Gültige Datenzählung(NR1)>

Beispiel Anfrage : CALC: STAT: VOLT: NUMB?

Antwort 22,20

Hinweis Messfehler und "OF"-Messungen außerhalb des Bereichs werden bei

statistischen Berechnungen ignoriert.

Abfragen des Mittelwerts

(Widerstandsmessung)

Syntax Anfrage : CALCulate: STATistics: RESistance: MEAN?

Antwort <Mittelwert (NR3)>

Beispiel Anfrage : CALC: STAT: RES: MEAN?

Antwort 295.76E-3

(Spannungsmessung)

Syntax Anfrage : CALCulate: STATistics: VOLTage: MEAN?

Antwort <Mittelwert (NR3)>

Beispiel Anfrage : CALC: STAT: VOLT: MEAN?

Antwort 1.3923E+0

Abfragen des Höchstwerts

(Widerstandsmessung)

Anfrage **Syntax** :CALCulate:STATistics:RESistance:MAXimum?

> Antwort <Höchstwert(NR3)>,<Daten-Nr. des Höchstwerts(NR1)>

Beispiel Anfrage :CALC:STAT:RES:MAX?

> Antwort 297.28E-3,15

(Spannungsmessung)

Syntax Anfrage :CALCulate:STATistics:VOLTage:MAXimum?

> Antwort <Höchstwert(NR3)>,<Daten-Nr. des Höchstwerts(NR1)>

Beispiel Anfrage :CALC:STAT:VOLT:MAX?

> Antwort 1.3924E+0,1

Abfragen des Tiefstwerts

(Widerstandsmessung)

Anfrage **Syntax** :CALCulate:STATistics:RESistance:MINimum?

> Antwort <Tiefstwert (NR3)>,<Daten-Nr. des Tiefstwerts (NR1)>

Beispiel Anfrage :CALC:STAT:RES:MIN?

> Antwort 294.88E-3,8

(Spannungsmessung)

Syntax Anfrage :CALCulate:STATistics:VOLTage:MINimum?

> Antwort <Tiefstwert (NR3)>,<Daten-Nr. des Tiefstwerts (NR1)>

Beispiel Anfrage :CALC:STAT:VOLT:MIN?

> Antwort 1.3923E+0,2

Abfragen von Komparator-Auswertungsergebnissen (statistische Berechnungsfunktion)

(Widerstandsmessung)

Syntax Anfrage :CALCulate:STATistics:RESistance:LIMit?

Antwort <Hi (NR1)-Zählung>,<IN (NR1)-Zählung>,<Lo (NR1)-Zählung>,

<Messfehlerzählung (NR1)>

Beispiel Anfrage : CALC: STAT: RES: LIM?

Antwort 6,160,13,2

(Spannungsmessung)

Syntax Anfrage :CALCulate:STATistics:VOLTage:LIMit?

Antwort <Hi (NR1)-Zählung>,<IN (NR1)-Zählung>,

<Lo (NR1)-Zählung>,<Messfehlerzählung (NR1)>

Beispiel Anfrage : CALC: STAT: VOLT: LIM?

Antwort 1,19,0,2

Abfragen der Standardabweichung

(Widerstandsmessung)

Syntax Anfrage : CALCulate: STATistics: RESistance: DEViation?

Antwort $\langle \sigma_n (NR3) \rangle, \langle \sigma_{n-1} (NR3) \rangle$

Beispiel Anfrage : CALC: STAT: RES: DEV?

Antwort 0.82E-3,0.84E-3

(Spannungsmessung)

Syntax Anfrage : CALCulate:STATistics:VOLTage:DEViation?

Antwort $\langle \sigma_n (NR3) \rangle, \langle \sigma_{n-1} (NR3) \rangle$

Beispiel Anfrage : CALC: STAT: VOLT: DEV?

Antwort 0.0000E+0,0.0000E+0

Abfragen der Prozessfähigkeitsindizes

(Widerstandsmessung)

Anfrage **Syntax** :CALCulate:STATistics:RESistance:CP?

> Antwort <Cp (NR2)>,<CpK (NR2)>

Beispiel Anfrage :CALC:STAT:RES:CP?

> Antwort 0.04, 0.04

(Spannungsmessung)

Syntax Anfrage :CALCulate:STATistics:VOLTage:CP?

> Antwort <Cp (NR2)>,<CpK (NR2)>

Beispiel Anfrage :CALC:STAT:VOLT:CP?

> Antwort 0.91, 0.00

Einstellen und Abfragen des Status der Speicherfunktion

Syntax Befehl :MEMory:STATe <1/0/ON/OFF>

> Anfrage :MEMory:STATe?

Antwort <ON/OFF>

Beispiel Befehl :MEM:STAT ON

> Anfrage :MEM:STAT?

Antwort ON

Löschen des Instrumentspeichers

Syntax Befehl :MEMory:CLEAr

Abfragen der Speicherdatenzählung

Syntax Anfrage : MEMory: COUNt?

Antwort <Speicherdatenzählung>

<Speicherdatenzählung> = 0 bis 400 (NR1)

Beispiel Anfrage : MEM : COUN?

Antwort 5

Abfragen (Herunterladen) der Speicherdaten

Syntax Anfrage : MEMory: DATA? [STEP]

Antwort <Speicherdaten-Nr. (NR1)>,<Widerstandsmesswert (NR3)>,

<Spannungsmesswert (NR3)>

Speicherdatenwerte werden als Datenobjekte ausgegeben.

Wenn [STEP] weggelassen wird, werden alle Speicherdatenobjekte

kontinuierlich ausgegeben.

Beispiel Anfrage : MEM: DATA?

Beispiel Antwort

1, 290.60E-3, 1.3924E+0 2, 290.54E-3, 1.3924E+0 3, 290.50E-3, 1.3923E+0 4, 290.43E-3, 1.3923E+0 5, 290.34E-3, 1.3924E+0

EN

Anfrage : MEM: DATA? STEP

Antwort

1, 290.60E-3, 1.3924E+0 N (Von PC gesendet) 2, 290.54E-3, 1.3924E+0 N (Von PC gesendet) 3, 290.50E-3, 1.3923E+0 N (Von PC gesendet) 290.43E-3, 4, 1.3923E+0 N (Von PC gesendet) 290.34E-3, 5, 1.3924E+0 N (Von PC gesendet) END

Hinweis

- Gespeicherte Speicherdatenobjekte werden kontinuierlich ausgegeben oder ein Objekt wird nach dem anderen ausgegeben. Das "END"-Zeichen ist das letzte Datenobjekt, das ausgegeben wird. Wenn der "STEP"-Parameter festgelegt ist, wird jedes Datenobjekt einzeln ausgegeben. Wenn nach dem Empfangen der Daten "N" an das Instrument gesendet wird, wird das nächste Datenobjekt ausgegeben. Der Speicherindex ist eine dreistellige Ganzzahl ohne Vorzeichen. Für Angaben zum Format der ausgegebenen Messwerte siehe "Datenformat der Messwerte".
- Am Ende eines jeden Speicherdatenobjekts wird ein Endezeichen angehängt. Beim Senden von "N" vom PC oder einem anderen Gerät ist ein Endezeichen erforderlich.

Siehe "Meldungsendezeichen" (S.110).

- Zum Speichern von Messwerten drücken Sie die TRIG-Taste, wenden Sie ein Signal am TRIG EXT I/O-Steckverbinder an oder senden Sie den *TRG-Befehl (bei aktivierter Speicherfunktion). Es lassen sich bis zu 400 Datenobjekte speichern. Wenn der Speicher voll ist, werden keine weiteren Messdaten gespeichert.
- Wenn die Speicherfunktion aktiviert wird, wird Auto-Bereich deaktiviert.

Ausführen der Selbstkalibrierung

Syntax Befehl :SYSTem:CALibration

Selbstkalibrierungsstatus und -einstellung

Befehl :SYSTem:CALibration:AUTO <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage :SYSTem:CALibration:AUTO?

<ON oder OFF> Antwort

ON ... AUTO Automatische Selbstkalibrierung ausgewählt

(Ausführung ca. alle 30 Minuten)

OFF . MANUAL Manuelle Selbstkalibrierung ausgewählt

Beispiel Befehl :SYST:CAL:AUTO ON

> Anfrage :SYST:CAL:AUTO?

Antwort ON

Hinweis Auch wenn AUTO ausgewählt ist, kann die Selbstkalibrierung durch Senden des

: SYSTem: CALibration-Befehls jederzeit manuell ausgeführt werden.

Einstellen und Abfragen der Messwertausgabe durch Auslöser

Befehl :SYSTem:DATAout <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage :SYSTem:DATAout?

<ON oder OFF> Antwort

ON ... Automatische Messwertausgabe, wenn Auslöser auftritt.

OFF . Keine Messwertausgabe.

Beispiel Befehl :SYST:DATA OFF

> Anfrage :SYST:DATA?

Antwort **OFF**

Hinweis

- Diese Funktion dient der Ausgabe von Messwerten durch Anwendung des EXT I/O-Auslösereingangs. Wenn diese Funktion aktiviert ist und ein Fußschalter an den TRIG-Anschluss des EXT I/O-Steckverbinders angeschlossen ist, wird bei jedem Drücken des Fußschalters automatisch ein Messwert an den PC gesendet. Somit muss zum Abrufen von Messwerten kein Befehl vom PC aus gesendet werden.
- Für Angaben zum Format der ausgegebenen Messwerte siehe "Datenformat der Messwerte".
- Diese Funktion ist nicht verfügbar, wenn die GP-IB-Schnittstelle ausgewählt ist. Siehe "Messwertausgabefunktion" (S.74).

Einstellen und Abfragen der Einstellung des Tastentons

Syntax Befehl :SYSTem:BEEPer:STATe <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage : SYSTem: BEEPer: STATe?

Antwort <ON oder OFF>

Beispiel Befehl : SYST: BEEP: STAT ON

Anfrage : SYST:BEEP:STAT?

Antwort ON

Hinweis Nur der Tastenton wird ein- bzw. ausgeschaltet. Der Komparator-

Auswertungssignalton ist davon nicht betroffen.

Auswählen und Abfragen der Leitungsfrequenzeinstellung

Syntax Befehl : SYSTem: LFRequency <AUTO/50/60>

Anfrage : SYSTem: LFRequency?

Antwort <AUTO/50/60>

Beispiel Befehl :SYST:LFR 60

Anfrage : SYST:LFR?

Antwort 60

Einstellen und Abfragen des Tastensperrestatus

Syntax Befehl :SYSTem:KLOCk <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage : SYSTem: KLOCk?

Antwort <ON oder OFF>

Beispiel Befehl : SYST: KLOC ON

Anfrage : SYST: KLOC?

Antwort ON

Einstellen und Abfragen der EXT I/O-Sperre

Syntax Befehl : SYSTem: ELOCk <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage : SYSTem: ELOCk?

Antwort <ON oder OFF>

ON EXT I/O-Steuerung ist deaktiviert (verhindert

unbeabsichtigten Betrieb durch elektrische Störsignale).

OFF...... EXT I/O-Steuerung ist aktiviert.

Beispiel Befehl : SYST: ELOC ON

Anfrage : SYST:ELOC?

Antwort ON

Hinweis Diese Funktion wirkt sich nur auf die Befehlseingabe aus.

Einstellen der lokalen Bedienung

Syntax Befehl : SYSTem: LOCal

Hinweis Wechselt von Fernbedienung (REMOTE-Leuchte an) auf lokale Bedienung (über

Bedienfeldtasten).

Speichern und Laden von Messwerten

Syntax Befehl :SYSTem:SAVE <1 bis 126>

:SYSTem:LOAD <1 bis 126>

+ Hinweis • Der Versuch, eine nicht gespeicherte Panelnummer zu laden, führt zu einem

Ausführungsfehler.

• Es können bis zu 126 Messkonfigurationen gespeichert und geladen werden. Einzelheiten finden Sie unter "Panelspeicher- und Panelladefunktionen".

Sichern der aktuellen Messkonfiguration

Syntax Befehl : SYSTem: BACKup

Beschreibung Befehl Die aktuelle Messkonfiguration (Einstellungen) wird gesichert, sodass

beim nächsten Einschalten des Instruments dieselbe Konfiguration

wieder hergestellt werden kann.

Hinweis Gespeicherte Panel- und Sicherungseinstellungen werden im EEPROM des

Instruments gespeichert. Beachten Sie, dass die Anzahl der möglichen Überschreibungen des EEPROM begrenzt ist (auf ca. eine Million).

Einstellen und Abfragen der Titel-vorhanden-Einstellung

Syntax Befehl :SYSTem: HEADer <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage : SYSTem: HEADer?

Antwort <ON oder OFF>

Beschreibung Befehl Legt fest, ob die Antwortmeldung einen Titel enthalten soll.

Beispiel Befehl : SYST: HEAD ON

Anfrage : SYST: HEAD?

Antwort : SYSTEM: HEADER ON

Befehl :SYST:HEAD OFF

Anfrage : SYST: HEAD?

Antwort : OFF

Einstellen und Abfragen der Fehlerausgabezeit

Syntax Befehl :SYSTem:ERRor <SYNChronous/ ASYNchronous>

Anfrage :SYSTem:ERRor?

Antwort <SYNCHRONOUS/ ASYNCHRONOUS>

SYNCHRONOUS......Synchronisierung mit EOM-Ausgabe ASYNCHRONOUS......Keine Synchronisierung mit EOM-Ausgabe

Beispiel Befehl : SYST: ERR ASYN

Anfrage : SYST: ERR?

Antwort **ASYNCHRONOUS**

Einstellen und Abfragen des Endezeichens

Syntax Befehl :SYSTem:TERMinator <0/1>

Anfrage : SYSTem: TERMinator?

Antwort <0/ 1>

0 LF+EOI 1 CR ,LF+EOI

Beispiel Befehl : SYST: TERM 1

Anfrage : SYST: TERM?

Antwort 0

Hinweis Als Trennzeichen für RS-232C ist CR + LF festgelegt.

Siehe "Meldungsendezeichen" (S.110).

Einstellungen der EOM-Signalausgabemethode

Die folgenden <u>zwei</u> Methoden können für die <u>EOM</u>-Signalausgabe bei externer Steuerung ausgewählt werden. (Das EOM-Signal wird beim Messungsende auf ON gesetzt und gemäß der eingestellten Ausgabemethode auf OFF gesetzt.)

- HOLD Hält das EOM-Signal, bis die nächste Messung durch das Auslösesignal gestartet wird.
- PULSE Gemäß der festgelegten Pulsbreite wird EOM=OFF gesetzt.

Wenn PULSE ausgewählt ist, kann zudem die Pulsbreite auf 0,001 bis 0,099 Sekunden eingestellt werden.

Einstellen des EOM-Ausgabemodus

Syntax Befehl : SYSTem: EOM: MODE < HOLD/PULSe>

Anfrage :SYSTem:EOM:MODE?

Antwort <HOLD/PULSE>

HOLD......Hält das EOM-Signal, bis die nächste Messung durch

das Auslösesignal gestartet wird.

PULSE......Gemäß der festgelegten Pulsbreite wird EOM=OFF

gesetzt.

Beispiel Befehl :SYST:EOM:MODE PULS

Einstellen der EOM-Pulsbreite

Syntax Befehl : SYSTem: EOM: PULSe < Pulsbreite>

Anfrage : SYSTem: EOM: PULSe?

Antwort <Pulsbreite> = 0.001 bis 0.099 (NR2)[Sekunden]

Beispiel Befehl : SYST: EOM: PULS 0.005

Einstellen und Abfragen der Messstromimpulsausgangs-Funktion

Syntax Befehl : **SYSTem:CURRent** < CONTinuous/PULSe>

Anfrage : SYSTem: CURRent?

Antwort <CONTINUOUS/PULSE>

CONTinuous......Kontinuierlicher Messstromausgang

PULSe.....Messstromimpulsausgang

Hinweis Bei kontinuierlicher Messung mit internem Auslöser (:INIT:CONT ON) wird der

Messstrom kontinuierlich angewendet, auch wenn die

Messstromimpulsausgangs-Funktion auf Impulsausgang eingestellt ist.

System-Reset

Syntax Befehl :SYSTem:RESet

Beschreibung Befehl Alle Einstellungen, einschließlich den gespeicherten

Paneleinstellungen, werden auf die Werksvoreinstellungen zurückgesetzt. Einzelheiten finden Sie unter "Reset-Funktion".

Beispiel Befehl :SYST:RES

 Wenn Sie möchten, dass gespeicherte Daten erhalten bleiben, verwenden Sie stattdessen den *RST-Befehl.

Die Kommunikationseinstellungen werden nicht neu initialisiert.

EXT I/O-Eingabe

Syntax Anfrage : IO: IN?

Antwort 0 bis 31(NR1)

Stift-Nr.

Beschreibung Anfrage Signale an den EXT I/O-Eingangsanschlüssen (TRIG bis PRINT)

werden an der steigenden Flanke abgelesen.

Ein Bit wird gesetzt, wenn die steigende Flanke (Kurzschluss zwischen allen Signalanschlüssen und dem ISO_COM-Anschluss) erkannt wird, und es wird gelöscht, wenn es von diesem

Anfragebefehl abgelesen wurde. **Siehe** "Eingangssignale" (S.81).

 Bit4
 Bit3
 Bit2
 Bit1
 Bit0

 (PRINT)
 (MANU)
 (CAL)
 (OADJ)
 (TRIG)

 26
 7
 21
 20
 1

Hinweis Die

Die **TRIG**-Taste und der ***TRG**-Befehl werden auf dieselbe Weise erkannt wie das TRIG-Anschlusssignal.

Beschreibung des Auslösersystems

Der Auslöser funktioniert je nach kontinuierlicher Messeinstellung (:INITIATE:CONTINUOUS) und Einstellung der Auslösequelle (:TRIGGER:SOURCE) wie folgt.

Siehe "Grundlegende Datenimportmethoden" (S.164).

		Kontinuierliche Messung (: I	NITIATE: CONTINUOUS)	
		ON	OFF ^{*1}	
Auslösequelle	IMMEDIATE (EXT.TRIG leuchtet nicht)	Leerlauf-Status. Messung wird automatisch fortgesetzt. Siehe nächste Seite (1)	Auslösen durch : INITIATE -Befehl (oder : READ?-Befehl). Siehe nächste Seite (2)	
(:TRIGGER: SOURCE)	EXTERNAL (EXT.TRIG leuchtet)	Auslösen durch TRIG-Anschluss, TRIG-Taste oder *TRG-Befehl. Nach Messung wird in den Auslöser-Warten-Status übergegangen. Siehe nächste Seite (3)	Geben Sie den : INITIATE- Befehl (oder : READ?) aus, um auf Auslöser zu warten. Auslösen durch TRIG-Anschluss, TRIG-Taste oder * TRG-Befehl. Siehe nächste Seite (4)*2	

*1::INITIATE:CONTINUOUS OFF

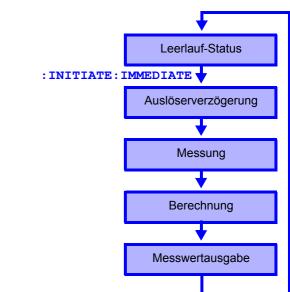
Kann nur durch Fernsteuerungsbefehl eingestellt werden. Wenn dies auf OFF gesetzt ist, wenn der Betrieb in den lokalen Status zurückkehrt oder das Instrument ausgeschaltet wird, dann geht das Instrument beim nächsten Einschalten in den folgenden Status über. : INITIATE: CONTINUOUS ON Siehe "Lokalfunktion" (S.118).

*2: Der *TRG-Befehl kann zum Auslösen nicht verwendet werden, während nach der Ausgabe eines : READ?-Befehls auf den Auslöser gewartet wird. In diesem Fall verwenden Sie zum Auslösen den TRIG-Anschluss oder die TRIG-Taste.

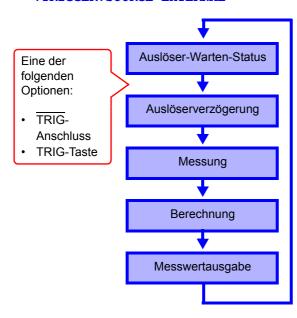
Messungsablauf



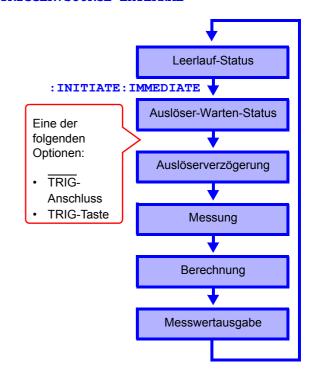




:INITIATE:CONTINUOUS ON :TRIGGER:SOURCE EXTERNAL



:INITIATE:CONTINUOUS OFF :TRIGGER:SOURCE EXTERNAL



Kontinuierliche Messeinstellung

Syntax Befehl :INITiate:CONTinuous <1, 0, ON oder OFF>

Anfrage : INITiate: CONTinuous?

Antwort <ON oder OFF>

ON....... Kontinuierliche Messung aktiviert OFF...... Kontinuierliche Messung deaktiviert

Beschreibung Befehl Stellt die kontinuierliche Messung ein.

Anfrage Fragt die Einstellung der kontinuierlichen Messung ab.

Beispiel Befehl : INIT: CONT OFF

Deaktiviert die kontinuierliche Messung.

Anfrage : INIT: CONT?

Antwort ON

Aktiviert die kontinuierliche Messung.

Hinweis

Kontinuierliche Messung aktiviert:
 Nach Messung wird in den Auslöser-Warten-Status übergegangen. Wenn die Einstellung der Auslösequelle IMMediate ist, tritt der Auslöser sofort auf

(Leerlauf-Status).

 Kontinuierliche Messung deaktiviert: Nach der Messung wird anstelle des Auslöser-Warten-Status in den Leerlauf-Status übergegangen.

- Auslöser werden im Leerlauf-Status ignoriert. Die Ausführung von :INITiate[:IMMediate] aktiviert den Auslöser-Warten-Status.
- Nach dem Verlassen des Fernbedienungsstatus wird die kontinuierliche Messung aktiviert.

Auslöser-Warten-Einstellung

Syntax Befehl :INITiate[:IMMediate]

Beschreibung Befehl Die Auslösereinstellung wechselt aus dem Leerlauf-Status in den

Auslöser-Warten-Status.

Beispiel Befehl Die kontinuierliche Messung wird deaktiviert und je Auslöseereignis

wird ein Wert gelesen

Senden : TRIG: SOUR IMM.... Löst sofort beim Übergang in den Auslöser-

Warten-Status aus

: INIT: CONT OFF.... Deaktiviert die kontinuierliche Messung : INITAktiviert Auslöser-warten direkt nach

:TRIG:SOUR IMM
: FETC?Holt den Messwert ab

Antwort 2.1641E+0.....Messwert ist 2,1641 Ω

• Ein Ausführungsfehler tritt auf, wenn die kontinuierliche Messung aktiviert wird (:INITIATE:CONTINUOUS ON).

(:INIIIIIII:CONIINOCCO CN)

 Wenn die Auslösequelle IMMediate ist, wird direkt vor dem Übergang in den Leerlauf-Status ausgelöst.

> Wenn die Auslösequelle EXTernal ist, wird der Auslöser-Warten-Status aktiviert, um auf einen externen Auslöser zu warten. Wenn ein Auslöser auftritt, erfolgt eine Messung, bevor in den Leerlauf-Status übergegangen wird.

Einstellen und Abfragen der Auslösequelle

Syntax Befehl :TRIGger:SOURce <IMMediate/ EXTernal>

> Anfrage :TRIGger:SOURce?

> <IMMEDIATE/ EXTERNAL> Antwort

> > IMMEDIATE.....Interner Auslöser

EXTERNAL Externe Auslösequelle. Auslösen durch TRIG-Taste,

TRIG-Anschluss oder *TRG-Befehl.

Beschreibung Befehl Wählt die Auslösequelle aus.

> Anfrage Fragt die Auswahl der Auslösequelle ab.

Beispiel Befehl :TRIG:SOUR IMM

Stellt die Auslösequelle auf internen Auslöser ein.

Anfrage :TRIG:SOUR? Antwort **IMMEDIATE**

Die Auslösequelle wird auf internen Auslöser eingestellt.

Aktivieren/Deaktivieren und Abfragen der Auslöserverzögerung

Syntax Befehl :TRIGger:DELay:STATe <1, 0, ON oder OFF>

> Anfrage :TRIGger:DELay:STATe?

Antwort <ON oder OFF>

> ON Auslöserverzögerung aktiviert OFF...... Auslöserverzögerung deaktiviert

Beispiel Befehl :TRIG:DEL:STAT ON

Aktiviert die Auslöserverzögerung.

Anfrage :TRIG:DEL:STAT?

Antwort ON

Auslöserverzögerung ist aktiviert (ON).

Einstellen und Abfragen des Auslöserverzögerungsintervalls

Syntax Befehl : TRIGger: DELay <0 bis 9.999>

Anfrage : TRIGger: DELay?

Antwort <0 bis 9.999 (NR2)>

Beschreibung Befehl Stellt das Auslöserverzögerungsintervall ein.

Anfrage Fragt die Einstellung des Auslöserverzögerungsintervalls ab.

Beispiel Befehl :TRIG:DEL 0.058

Stellt die Auslöserverzögerung auf 0,058 Sekunden ein.

Anfrage : TRIG: DEL?

Antwort 0.058

Die Auslöserverzögerung wird auf 0,058 Sekunden eingestellt.

Lesen der letzten Messung

Syntax Anfrage : FETCh?

Antwort <Widerstandsmesswert (NR3)>, <Spannungsmesswert (NR3)>

 $(\Omega \text{ V-Modus})$

Beschreibung Anfrage Liest die letzte Messung aus. Kein Auslöserereignis.

Beispiel Anfrage : FETC?

Antwort **288.02E-3,1.3921E+0** (Ω V-Modus)

Der letzte Widerstandsmesswert ist 288,02 m Ω , und der letzte

Spannungsmesswert ist 1,3921 V. Siehe "Formate der Messwerte" (S.158).

Ausführen einer Messung und Ablesen der Messwerte

Syntax Anfrage :READ?

> Antwort <Widerstandsmesswert (NR3)>, <Spannungsmesswert (NR3)>

> > $(\Omega \text{ V-Modus})$

<Widerstandsmesswert (NR3)> $(\Omega - Modus)$ (V-Modus)

<Spannungsmesswert (NR3)>

Beschreibung Wechselt vom Leerlauf-Status in den Auslöser-Warten-Status und Anfrage

> liest dann den nächsten Messwert ab. Bei aktivierter Auto-Bereichfunktion wird vor der Messung der am besten geeignete

Bereich ausgewählt.

Auslösequelle	Betrieb
IMMediate	Auslösen und ablesen des Messwerts.
EXTernal	Nach dem Auslösen durch den TRIG-Anschluss (EXT I/O) oder die TRIG-Taste wird der Messwert abgelesen.

Beispiel Anfrage :READ?

> Antwort **289.68E-3**, **1.3921E+0** (Ω V-Modus)

> > Der Widerstandsmesswert ist 289,68 m Ω , und die Spannung ist

1,3921 V.

Fehler Wenn dieser Befehl im kontinuierlichen Messstatus (nach

: INITIATE: CONTINUOUS ON) ausgeführt wird, tritt ein Ausführungsfehler

auf.

• Der nächste Befehl wird erst ausgeführt, wenn die Messung abgeschlossen ist. **Hinweis**

• Bei externer Auslösequelle löst der *TRG-Befehl keine Messung aus.

• Es wird 100 ms gewartet, bevor direkt nach dem Ändern der Messbedingungen während der Messung der Auslöser mit : READ? angewendet wird.

Siehe "Formate der Messwerte" (S.158).

Formate der Messwerte

Für die Befehle zum Abrufen der Messwerte (: FETCH? und : READ?), gibt es die folgenden Antwortformate.

Widerstandsmesswert

Messbereich	Messwert	± OF	Messfehler
3 m Ω	±□□.□□□□E-3	±10.0000E+8	+10.0000E+9
30 m Ω	±□□□.□□□E-3	±100.000E+7	+100.000E+8
300 m Ω	±□□□□.□□E-3	±1000.00E+6	+1000.00E+7
$3~\Omega$	±□□.□□□□E+0	±10.0000E+8	+10.0000E+9
30 Ω	±□□□.□□□E+0	±100.000E+7	+100.000E+8
300 Ω	±□□□□.□□E+0	±1000.00E+6	+1000.00E+7
3000 Ω	±□□.□□□□ E +3	±10.0000E+8	+10.0000E+9

Gemessene Spannung

Messbereich	Messwert	± OF	Messfehler
6 V	±□.□□□□□E+0	±1.00000E+9	+1.00000E+10
60 V	±□□.□□□□ E+0	±10.0000E+8	+10.0000E+9
100 V ^{*1}	±□□□.□□□ E+0	±100.000E+7	+100.000E+8
300 V ^{*2}	±□□□.□□□ E+0	±100.000E+7	+100.000E+8

^{*1:} Der 100 V-Bereich ist nur bei Modell BT3562A verfügbar.

Vergleichswertanzeige

(wie bei Spannung und Widerstand)

Messbereich	Messwert	± OF	Messfehler
Alle Bereiche	±□□□.□□□E+0	±100.000E+7	+100.000E+8

- Bei positiven Messungen steht anstelle des Vorzeichens ein Leerzeichen (20H).
- Wenn während der Spannungsmessung im 6-V-Bereich ein Messfehler auftritt, wird für die Messwertzeichenkette eine Ziffer mehr verwendet (für den Exponenten) als in anderen Modi.

```
Normaler 6-V-Messwert ±□.□□□□E+0
Bei 6-V-Messfehler ±□.□□□□E+00
```

• Unnötige Nullen vor dem Dezimalpunkt werden durch ein Leerzeichen ersetzt (20H).

```
Beispiel: _0001.36E-3 \rightarrow ____1.36E-3 -0007.51E+0 \rightarrow -____7.51E+0 (,_" kennzeichnet Leerzeichen [20H].)
```

^{*2:} Der 300 V-Bereich ist nur bei Modell BT3563A, BT3563 und BT3563-01 verfügbar.

Befehlskompatiblität mit dem Modell 3560 AC mΩ HiTESTER

Die Akkutestgeräte der Modelle BT3562 und BT3563 akzeptieren alle vom HIOKI 3560 AC m Ω Hitester unterstützten Befehle.

Aufgrund der verschiedenen Funktionen gibt es jedoch die folgenden Unterschiede.

Komparatortabellen

Mit dem Modell 3560 können bis zu 30 Komparatoreinstellungen gespeichert werden. Die Einstellungen der einzelnen Tabellen können durch Angabe der Tabellennummer direkt geändert werden.

Mit diesem Instrument können bis zu 126 Messkonfigurationen (einschließlich Komparatoreinstellungen) gespeichert werden (Panelspeicherung). Die Einstellungen für jede Konfiguration lassen sich nicht direkt konfigurieren. Um gespeicherte Konfigurationseinstellungen aufzurufen, geben Sie die Tabellennummer (Panelnummer) an und führen Sie die Panelladefunktion aus. Für Komparatoreinstellungen muss keine Tabellennummer angegeben werden.

Komparatorbetrieb

Bei Modell 3560 werden Widerstands- und Spannungsmessungen zusammen durch PASS/FAIL ausgewertet.

Dieses Instrument wertet Widerstand und Spannung unabhängig voneinander aus. Darüber hinaus wird Auto-Bereich deaktiviert (OFF), wenn die Komparator-Funktion aktiviert wird (ON).

Spannungsbegrenzer

Dieses Instrument verfügt über keine Funktion zur Spannungsbegrenzung (Begrenzung der Leerlaufspannung auf 20 mV). Die Leerlaufspannung dieses Instruments beträgt maximal 25 V (Spitzenwert).

Die Spannung fällt nach Anschluss der Messleitungen am Messobjekt innerhalb von 100 μ s auf mehrere mV ab.

Beachten Sie, dass der maximale Spitzenwert von 4 V angewendet wird, wenn der Widerstand des Messobjekts den Messbereich erheblich überschreitet.

Erkennung einer Lesedrahtunterbrechung

Die Funktion zur Erkennung einer Lesedrahtunterbrechung kann bei diesem Instrument nicht ein- und ausgeschaltet werden. Die Erkennung ist immer aktiviert.

Zeichen des Widerstandswerts bei Abtastrate FAST

Wenn bei Modell 3560 die schnelle Abtastrate FAST aktiviert ist, dann wird die Anzahl der Zeichen der Widerstandsmessung von fünf auf vier reduziert. Bei diesem Instrument bestehen Messwerte unabhängig von der Abtastrate immer aus vier Zeichen (31000 Zählungen).

Spannungsmessung

Das Modell 3560 bietet 5-V- und 50-V-Bereiche mit fünfstelligen Messwerten (50000 Zählungen).

Dieses Instrument bietet 6-V-, 60-V- 100 V^{*1} und 300 V^{*2}-Bereiche und erzeugt Messwerte mit einem Zeichen mehr (insgesamt sechs Zeichen) als das Modell 3560.

- *1: Der 100 V-Bereich ist nur bei Modell BT3562A verfügbar.
- *2: Der 300 V-Bereich ist nur bei Modell BT3563A, BT3563 oder BT3563-01 verfügbar.

8.6 Erläuterung der Meldungen

Die Kompatibilität der Befehle von Modell 3560 wird zusammen mit Einzelheiten zu den Funktionsunterschieden zu diesem Instrument unten beschrieben. Bei Modell BT3560, wird der Befehlstitel auf OFF gestellt, wenn das Instrument eingeschaltet oder zurückgesetzt wird (einschließlich *RST).

Meldung ([] = optional)	Dateninhalte () = Antwortdaten	Unterschiede Instrumente	Modell 3560
Standardbefehle			
*IDN?	<herstellername>, <modellname>,0, <softwareversion></softwareversion></modellname></herstellername>	Modellname in Antwortdaten: BT3561A BT3562A BT3562 BT3562-01 BT3563A BT3563 BT3563-01	Modellname in Antwortdaten: 3560
*OPC *OPC?	1		
*RST		Initialisierungsinhalte Messmodus: ΩV-Modus (Widerstands- und Spannungsmessung) Titel: OFF (Modell BT3562) Stromversorgungsfrequenz: AUTO Nullabgleichswert: Auf 0 initialisiert (Modell 3560) Stromversorgungsfrequenz: 50 Hz Nullabgleichswert: Nicht initialisiert	Initialisierungsinhalte Messmodus: Widerstandsmessungsmodus Titel: ON
*SRE *SRE?	0 bis 255 (NR1)		
*STB?	0 bis 255 (NR1)		
*TRG			
*TST?	0 bis 3 (NR1)	Antwortdaten Bit2: -, Bit1: EEP-ROM, Bit0: RAM	Antwortdaten Bit2: EEP-ROM, Bit1: RAM, Bit0: ROM
*WAI			
Gerätespezifische	Befehle		
:MODe :MODe?	R/ RV		
:RRANge :RRANge?	0 bis 3.1E+3 3E-3 bis 3E+3		
:VRANge :VRANge?	-300 bis 300 6E+0/60E+0/100E+0/ 300E+0	Spannungsbereich: -300 bis 300 Die Bereiche 6 V, 60 V, 100 V*1 und 300 V*2 werden unterstützt. *1: Der 100 V-Bereich ist nur bei Modell BT3562A verfügbar. *2: Der 300 V-Bereich ist nur bei Modell BT3563A, BT3563 oder BT3563-01 verfügbar.	Spannungsbereich: -50 bis 50 Antwort: 5E+0/ 50E+0

Meldung ([] = optional)	Dateninhalte () = Antwortdaten	Unterschiede Instrumente	Modell 3560
:AUTorange :AUTorange?	1/ 0/ ON/ OFF ON/OFF	Einstellung ist nicht möglich, wenn der Komparator aktiviert ist (wenn der Komparator auf ON gestellt wird, wird Auto- Bereich ausgeschaltet (OFF)).	Einstellung ist auch möglich, wenn der Komparator aktiviert (ON) ist.
:ADJust?	0/ 1	Führt eine Messung zur Generierung des Nullabgleichswerts aus Nullabgleichsbereich: 1000 Zähler	Wendet den aktuell angezeigten Wert als Nullabgleichswert an Nullabgleichsbereich: 2400 Zähler
:SAMPle :SAMPle?	FAST/ MEDium/ SLOW		
:COMParator :COMParator?	0 bis 30	Bereich der Panelnummern: Wird ausgeschaltet, wenn die Panelnummer 0 ist, und wird eingeschaltet, wenn die Panelnummer zwischen 1 und 30 liegt Antwort: Gibt 0 aus, wenn der Komparator deaktiviert (OFF) ist, und 1, wenn er aktiviert (ON) ist	Bereich der Komparatornummern: 0 bis 30 Antwort: Gibt die Antwortnummer aus
:CSET:MODe :CSET:MODe?	R/ RV		
:CSET:NUMBer :CSET:NUMBer?	1 bis 126	(Funktion nicht verfügbar)	Gibt die einzustellende Komparatortabellennummer an
:CSET:RPARameter :CSET:RPARameter?	<oberer <br="" grenzwert="">Unterer Grenzwert></oberer>	Einstellungsbereich: 0 bis 3.1000E+3 *Stellen Sie unbedingt zuerst den Messbereich ein. Anderenfalls wird diese Einstellung nicht korrekt konfiguriert.	Einstellungsbereich: 0 bis 3.1000E+3
:CSET:RRANge :CSET:RRANge?	0 bis 3E+0 3E-3 bis 3E+3	Widerstandsbereich: 0 bis 3.1E+3 3-mΩ -Bereiche werden unterstützt.	Widerstandsbereich: 0 bis 3.1E+3
:CSET:VPARameter :CSET:VPARameter?	<oberer <br="" grenzwert="">Unterer Grenzwert></oberer>	Einstellungsbereich: 0 bis 300 V * Negative Einstellungswerte sind ungültig. *Stellen Sie unbedingt zuerst den Messbereich ein. Anderenfalls wird diese Einstellung nicht korrekt konfiguriert.	Einstellungsbereich: -5,0000 bis 5,0000 (5-V-Bereich) -50,000 bis 50,000 (50-V-Bereich)
:CSET:VRANge :CSET:VRANge?	-300 bis 300 6E+0/60E+0/300E+0	Spannungsbereich: -300 bis 300 Die Bereiche 6 V, 60 V und 300 V werden unterstützt. *Der 300 V-Bereich ist nur bei Modell BT3563(-01) verfügbar.	Spannungsbereich: -50 bis 50 Antwort: 5E+0/ 50E+0
:CTMode :CTMode?	AUTo/ MANual		

8.6 Erläuterung der Meldungen

Meldung ([] = optional)	Dateninhalte () = Antwortdaten	Unterschiede Instrumente	Modell 3560
:MEASure:BATTery?	<widerstandsmesswert, Spannungsmesswert, Auswertungsergebnis> FAIL/ PASS/ OFF/ NG</widerstandsmesswert, 	Widerstandsmesswerte bestehen bei Abtastrate FAST aus fünf Zeichen Spannungsmesswerte: 1 Zeichen für das Vorzeichen + 6 Zeichen für den Wert * Numerische Werte enthalten keinen Dezimalpunkt.	Widerstandsmesswerte bestehen bei Abtastrate FAST aus vier Zeichen Spannungsmesswerte: 1 Zeichen für das Vorzeichen + 5 Zeichen für den Wert * Numerische Werte enthalten keinen Dezimalpunkt.
:MEASure:RESistance?	<widerstandsmesswert,< p=""> Auswertungsergebnis> FAIL/ PASS/ OFF/ NG (ΩV) HI/ IN/ LO/ OFF/ NG (Ω)</widerstandsmesswert,<>	Widerstandsmesswerte bestehen bei Abtastrate FAST aus fünf Zeichen * Numerische Werte enthalten keinen Dezimalpunkt.	Widerstandsmesswerte bestehen bei Abtastrate FAST aus vier Zeichen * Numerische Werte enthalten keinen Dezimalpunkt.
:MEASure:VOLTage?	<pre><spannungsmesswert, auswertungsergebnis=""> FAIL/ PASS/ OFF/ NG</spannungsmesswert,></pre>	Antwort: Eingabe: ein Zeichen + sechs Ziffern * Numerische Werte enthalten keinen Dezimalpunkt.	Antwort: * Numerische Werte enthalten keinen Dezimalpunkt.
:FREQuency :FREQuency?	AUTO/50/60	Einstellungsbereich: AUTO/ 50/60 Stromversorgungsfrequenz- Einstellung: Unterstützt AUTO-Erkennung	Einstellungsbereich: 50/60
:LOCK:KEY :LOCK:KEY?	ON/OFF		
:HEADer :HEADer?	ON/OFF		
:LOCK:EXTernal :LOCK:EXTernal?	ON/OFF		
:CSET:BEEPer :CSET:BEEPer?	OFF/ PASS/ FAIL (Ω V) OFF/ IN/ HL (Ω)		
:HOLD :HOLD?	ON/OFF		
:LIMit :LIMit?	ON/OFF	(Funktion nicht verfügbar)	Leerlaufspannung ist auf 20 mV begrenzt
:SENSecheck :SENSecheck?	ON/OFF	(Funktion nicht verfügbar)	Erkennung einer Lesedrahtunterbrechung ist vorhanden
:ZERoclear			

Formate der Messwerte (mit Modell 3560 kompatible Befehle)

Für die Befehle zum Abrufen der Messwerte

(:MEASure:BATTery?,:MEASure:RESistance?und :MEASure: VOLTage?) gibt es die folgenden Antwortformate.

Widerstandsmesswert

Messbereich	Messwert
3 m Ω	□.□□□□ E-3
30 m Ω	□□.□□□ E-3
300 m Ω	□□□.□□E-3
3Ω	□.□□□□E+0
30 Ω	□□.□□□ E+0
300 Ω	□□□.□□E+0
3000 Ω	□.□□□□E+3
± OF	1.0000E+8
Messfehler	1.0000E+9

Gemessene Spannung

Messbereich	Messwert
6 V	±□.□□□□□E+0
60 V	±□□.□□□□E+0
100 V/300 V	±□□□.□□□E+0
± OF	±1.0000E+8
Messfehler	1.0000E+9

- · Das positive Vorzeichen bei Spannungsmesswerten wird in Form eines Leerzeichens ausgegeben.
- Die Anzahl der angezeigten Zeichen ist unabhängig von der Abtastrate.

Referenz: Formate der Messwerte bei Modell 3560

Widerstandsmesswert

Messbereich	FAST	MEDIUM/ SLOW
30 m Ω	□□□.□ E-3	□□□.□□ E-3
300 m Ω	□□□.□ E-3	□□□.□□ E-3
3Ω	□.□□□ E+0	□.□□□□ E+0
30 Ω	□□.□□ E+0	□□.□□ E+0
300 Ω	□□□.□E+0	□□□.□□ E+0
3000 Ω	□.□□□E+3	□.□□□□ E+3
± OF	1.0000E+8	1.0000E+8
Messfehler	1.0000E+9	1.0000E+9

Gemessene Spannung

Messbereich	Alle Abtastraten
5 V	±□.□□□□E+0
50 V	±□□.□□□E+0
± OF	±1.0000E+8
Messfehler	1.0000E+9

8.7 Grundlegende Datenimportmethoden

Je nach Anwendung ist flexibler Datenimport möglich.

Importieren von Leerlaufdaten

Grund: :INITiate: CONTinuous ON (aktiviert kontinuierliche

einstellung Messung)

:TRIGger:SOURce IMM (interner Auslöser)

Importieren : FETCh?

Importiert die letzte Messung

Importieren durch Host-Auslösung

Grund- :INITiate:CONTinuous OFF (deaktiviert kontinuierliche

einstellung Messung)

:TRIGger:SOURce IMM (interner Auslöser)

Importieren : READ?

Ein Auslöser tritt auf, eine Messung wird ausgeführt und das Ergebnis

wird übertragen.

Importieren von Daten über TRIG-Taste oder TRIG-Anschluss

Grund- :INITiate:CONTinuous OFF (deaktiviert kontinuierliche

einstellung Messung)

:TRIGger:SOURce EXT (externer Auslöser)

Importieren : READ?

Bei der Auslösung über die TRIG-Taste oder den TRIG-Anschluss

wird eine Messung ausgeführt und das Ergebnis übertragen.

8.8 Beispielprogramme

Diese Beispielprogramme sind in Microsoft Visual Basic[®] 5.0 und 6.0 geschrieben.

Zur Programmierung in Visual Basic® 5.0/6.0

- Die folgenden Programme werden zur Kommunikation verwendet:
 Für RS-232C-Kommunikation: MSComm von Visual Basic[®] Professional
 Für GP-IB-Kommunikation: National Instruments GP-IB Board, Treiber und Modul für Visual Basic[®]
- Während der Kommunikation sollte die Endezeichen-Einstellung wie folgt lauten:

RS-232C: CR+LF GP-IB: LF

RS-232C-Kommunikation _

(mit Microsoft Visual Basic® Professional MSComm)

(1) Einfache Widerstandsmessung

Importiert Messwerte zehnmal und speichert Messungen in einer Textdatei.

```
Private Sub MeasureSubRS()
Dim recvstr As String
                                                            'Zeichenkette empfangen
Dim i As Integer
MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"
                                                            'Kommunikations-Port einstellen
MSComm1.PortOpen = True
                                                            'Einen Port öffnen
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1
                                                            'Textdatei zum Speichern öffnen
MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf
                                                            'Internen Auslöser auswählen
MSComm1.Output = ":INIT:CONT ON" & vbCrLf
                                                            'Kontinuierliche Messung EIN
For i = 1 To 10
  MSComm1.Output = ":FETCH?" & vbCrLf
                                                            '":FETCH?" senden, um letzte Messung zu
                                                            importieren
  recvstr = ""
                                                            'Ab hier wird weiterhin empfangen, bis ein LF-Code
  While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
    recvstr = recvstr + MSComm1.Input
                                                            'Endezeichen löschen (CR+LF)
  recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2)
                                                            'In Datei schreiben
 Print #1, Str(i) & "," & recvstr
Next
Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub
```

(2) Widerstandsmessung über PC-Taste

Messung und Import werden über Tasteneingabe am PC ausgeführt und die Messungen werden in einer Textdatei gespeichert.

Private Sub MeasureReadSubRS() Dim recvstr As String 'Zeichenkette empfangen Dim i As Integer MSComm1.Settings = "9600,n,8,1" 'Kommunikations-Port einstellen MSComm1.PortOpen = True 'Einen Port öffnen Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1 'Textdatei zum Speichern öffnen MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf 'Internen Auslöser auswählen MSComm1.Output = ":INIT:CONT OFF" & vbCrLf 'Kontinuierliche Messung AUS For i = 1 To 10 'Auf PC-Tasteneingabe warten 'Prüfroutine der Tasteneingabe erstellen, sodass bei Tastendruck InputKey() = True gesetzt wird If InputKey() = True Then Exit Do DoEvents Loop 'Nach dem Überprüfen der Tasteneingabe eine Messung ausführen und den Messwert ablesen MSComm1.Output = ":READ?" & vbCrLf '":READ?" senden, um zu messen und Messung zu recvstr = "" 'Ab hier wird weiterhin empfangen, bis ein LF-Code auftritt While Right(recvstr, 1) <> Chr(10) recvstr = recvstr + MSComm1.Input **DoEvents** recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2) 'Endezeichen löschen (CR+LF) 'In Datei schreiben Print #1, Str(i) & "," & recvstr Next MSComm1.PortOpen = False End Sub

(3) Messung mit externem Auslöser 1

Messung und Import werden nach externer Auslösung des Instruments (TRIG-Taste oder EXT I/O TRIG-Anschlusseingabe) ausgeführt und die Messungen werden in einer Textdatei gespeichert.

Private Sub MeasureTrigSubRS() Dim recvstr As String Dim i As Integer	'Zeichenkette empfangen
2 min i neggi	
MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"	'Kommunikations-Port einstellen
MSComm1.PortOpen = True	'Einen Port öffnen
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1	'Textdatei zum Speichern öffnen
MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR EXT" & vbCrLf	'Externen Auslöser auswählen
MSComm1.Output = ":INIT:CONT OFF" & vbCrLf	'Kontinuierliche Messung AUS
For i = 1 To 10	L.DEADO" de a come en
MSComm1.Output = ":READ?" & vbCrLf	'":READ?" senden, um zu messen und Messung zu importieren
recvstr = ""	'Ab hier wird weiterhin empfangen, bis ein LF-Code auftritt
While Right(recvstr, 1) <> Chr(10) recvstr = recvstr + MSComm1.Input DoEvents	
Wend	
recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2)	'Endezeichen löschen (CR+LF)
Print #1, Str(i) & "," & recvstr	'In Datei schreiben
Next	
Close #1	
MSComm1.PortOpen = False	
End Sub	

(4) Messung mit externem Auslöser 2

Messung und Import werden nach externer Auslösung des Instruments (**TRIG**-Taste oder EXT I/O TRIG-Anschlusseingabe) ausgeführt und die Messungen werden in einer Textdatei gespeichert. (Das Instrument importiert die letzte Messung durch die Auslösereingangszeit im kontinuierlichen Messstatus)

```
Private Sub MeasureTrig2SubRS()
Dim recvstr As String
                                                             'Zeichenkette empfangen
Dim i As Integer
MSComm1.Settings = "9600.n.8.1"
                                                             'Kommunikations-Port einstellen
MSComm1.PortOpen = True
                                                             'Einen Port öffnen
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1
                                                            'Textdatei zum Speichern öffnen
MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf
                                                            'Internen Auslöser auswählen
MSComm1.Output = ":INIT:CONT ON" & vbCrLf
                                                             'Kontinuierliche Messung EIN
'Überprüfung von externer I/O Auslösereingabe löschen
MSComm1.Output = ":IO:IN?" & vbCrLf
recvstr = "
While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
  recvstr = recvstr + MSComm1.Input
  DoEvents
Wend
For i = 1 To 10
  'Auf externe I/O Auslösereingabe warten
  Do While 1
    MSComm1.Output = ":IO:IN?" & vbCrLf
    recvstr = ""
    While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
      recvstr = recvstr + MSComm1.Input
       DoEvents
    Wend
    If Left(recvstr, 1) = "1" Then Exit Do
    DoEvents
  Loop
  MSComm1.Output = ":FETCH?" & vbCrLf
                                                            ',:FETCH?" senden, um letzte Messung zu
                                                             importieren
  recvstr = ""
                                                             'Ab hier wird weiterhin empfangen, bis ein LF-Code
                                                             auftritt
  While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
    recvstr = recvstr + MSComm1.Input
    DoEvents
  recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2)
                                                             'Endezeichen löschen (CR+LF)
  Print #1, Str(i) & "," & recvstr
                                                             'In Datei schreiben
Next
Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub
```

(5) Festlegen des Messeinstellungsstatus

Stellt den Messeinstellungstatus ein.

'Funktion: Ω V 'Bereich: 300 m Ω 'Abtastung: SLOW 'Auslöser: Internal

'Komparator: ON, Signalton HL,

Widerstand High/Low-Modus, Oberer Grenzwert 20000 (200,00 mΩ), Unterer Grenzwert 10000

 $(100,00 \text{ m}\Omega)$

Spannung REF/%, Referenzwert 150000 (15,0000 V), Toleranz 0,1%

Private Sub SettingsSubRS() MSComm1.Settings = "9600,n,8,1" MSComm1.PortOpen = True

'Kommunikations-Port einstellen

'Einen Port öffnen

MSComm1.Output = ":FUNC RV" & vbCrLf MSComm1.Output = ":RES:RANG 300E-3" & vbCrLf MSComm1.Output = ":SAMP:RATE SLOW" & vbCrLf MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf MSComm1.Output = ":INIT:CONT ON" & vbCrLf MSComm1.Output = ":CALC:LIM:BEEP HL" & vbCrLf MSComm1.Output = ":CALC:LIM:RES:MODE HL" & vbCrLf 'ΩV-Modus auswählen '300-m Ω -Bereich auswählen 'SLOW-Abtastrate auswählen 'Internen Auslöser auswählen 'Kontinuierliche Messung EIN 'Ab hier Komparatoreinstellungen

MSComm1.Output = ":CALC:LIM:RES:UPP 20000" & vbCrLf MSComm1.Output = ":CALC:LIM:RES:LOW 10000" & vbCrLf MSComm1.Output = ":CALC:LIM:VOLT:MODE REF" & vbCrLf MSComm1.Output = ":CALC:LIM:VOLT:REF 150000" & vbCrLf MSComm1.Output = ":CALC:LIM:VOLT:PERC 0.1" & vbCrLf

MSComm1.Output = ":CALC:LIM:STAT ON" & vbCrLf 'Komparator EIN

MSComm1.PortOpen = False

End Sub

GP-IB-Kommunikation

(Mit National Instruments GP-IB Board)

(1) Einfache Widerstandsmessung

Importiert Messwerte zehnmal und speichert Messungen in einer Textdatei.

Private Sub MeasureSub()
Dim buffer As String * 40
Dim recvstr As String
Dim pad As Integer
Dim gpibad As Integer
Dim timeout As Integer
Dim ud As Integer
Dim i As Integer

pad = 0 gpibad = 1 timeout = T10s

Call ibfind("gpib0", 0)

Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)

Call SendIFC(pad)

Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLend) Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT ON", NLend) For i = 1 To 10

Call Send(pad, gpibad, ":FETCH?", NLend)

Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)
recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)
Print #1, Str(i) & "," & recvstr

Next

Close #1 Call ibonl(pad, 0) End Sub 'Puffer empfangen
'Zeichenkette empfangen
'Steuerungszugriff
'Geräteadresse
'Timeout-Zeit

'Status (nicht verwendet)

'Boardadresse 0 'BT3562-01, BT3563-01 Adresse 1

'Timeout ca. 10s
'GP-IB initialisieren

'Textdatei zum Speichern öffnen

'Internen Auslöser auswählen 'Kontinuierliche Messung EIN

'":FETCH?" senden, um letzte Messung zu importieren 'Empfangen

'In Datei schreiben

(2) Widerstandsmessung über PC-Taste

Messung und Import werden über Tasteneingabe am PC ausgeführt und die Messungen werden in einer Textdatei gespeichert.

Private Sub MeasureReadSub() Dim buffer As String * 40 'Puffer empfangen Dim recvstr As String 'Zeichenkette empfangen Dim pad As Integer 'Steuerungszugriff Dim gpibad As Integer 'Geräteadresse 'Timeout-Zeit Dim timeout As Integer Dim ud As Integer 'Status (nicht verwendet) Dim i As Integer pad = 0'Boardadresse 0 'BT3562-01, BT3563-01 Adresse 1 gpibad = 1timeout = T10s 'Timeout ca. 10s 'GP-IB initialisieren Call ibfind("gpib0", 0) Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud) Call SendIFC(pad) Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1 'Textdatei zum Speichern öffnen Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLend) 'Internen Auslöser auswählen CCall Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT OFF", NLend) 'Kontinuierliche Messung AUS For i = 1 To 10 'Auf PC-Tasteneingabe warten 'Prüfroutine der Tasteneingabe erstellen, sodass bei Tastendruck InputKey() = True gesetzt wird Do While 1 If InputKey() = True Then Exit Do **DoEvents** Loop

'Nach dem Überprüfen der Tasteneingabe eine Messung ausführen und den Messwert ablesen

Call Send(pad, gpibad, ":READ?", NLend) '":READ?" senden, um zu messen und Messung zu

importieren

Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend) 'Empfangen recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)

Print #1, Str(i) & "," & recvstr 'In Datei schreiben

Next

Close #1 Call ibonl(pad, 0) End Sub

(3) Messung mit externem Auslöser 1

Messung und Import werden nach externer Auslösung des Instruments (TRIG-Taste oder EXT I/O TRIG-Anschlusseingabe) ausgeführt und die Messungen werden in einer Textdatei gespeichert.

Private Sub MeasureTrigSub()
Dim buffer As String * 40
Dim recvstr As String
Dim pad As Integer
Dim gpibad As Integer
Dim timeout As Integer
Dim ud As Integer
im i As Integer

pad = 0 gpibad = 1 timeout = T100s

Call ibfind("gpib0", 0)
Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC(pad)

Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR EXT", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT OFF", NLend)
For i = 1 To 10

Call Send(pad, gpibad, ":READ?", NLend)

Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)
recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)
Print #1, Str(i) & "," & recvstr

Next

Close #1 Call ibonl(pad, 0) End Sub 'Puffer empfangen
'Zeichenkette empfangen
'Steuerungszugriff
'Geräteadresse
'Timeout-Zeit

'Status (nicht verwendet)

'Boardadresse 0

'BT3562-01, BT3563-01 Adresse 1

'Timeout 100s (aufgrund von externem Auslöser-

Warten-Status)

'GP-IB initialisieren

'Textdatei zum Speichern öffnen

'Internen Auslöser auswählen 'Kontinuierliche Messung AUS

'":READ?" senden, um zu messen und Messung zu importieren

'Empfangen

'In Datei schreiben

(4) Messung mit externem Auslöser 2

Messstatus)

Messung und Import werden nach externer Auslösung des Instruments (TRIG-Taste oder EXT I/O TRIG-Anschlusseingabe) ausgeführt und die Messungen werden in einer Textdatei gespeichert.

(Das Instrument importiert die letzte Messung durch die Auslösereingangszeit im kontinuierlichen

```
Private Sub MeasureTrig2Sub()
Dim buffer As String * 40
                                                              'Puffer empfangen
Dim recvstr As String
                                                              'Zeichenkette empfangen
Dim pad As Integer
                                                               'Steuerungszugriff
                                                               'Geräteadresse
Dim gpibad As Integer
Dim timeout As Integer
                                                               'Timeout-Zeit
                                                              'Status (nicht verwendet)
Dim ud As Integer
Dim i As Integer
pad = 0
                                                              'Boardadresse 0
gpibad = 1
                                                              'BT3562-01, BT3563-01 Adresse 1
timeout = T100s
                                                               'Timeout 100s (aufgrund von externem Auslöser-
                                                              Warten-Status)
Call ibfind("qpib0", 0)
                                                              'GP-IB initialisieren
Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC(pad)
Open App.Path & "\data.csv" For Output As #1
                                                              'Textdatei zum Speichern öffnen
Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLend)
                                                              'Internen Auslöser auswählen
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT ON", NLend)
                                                              'Kontinuierliche Messung EIN
  'Überprüfung von externer I/O Auslösereingabe löschen
Call Send(pad, gpibad, ":IO:IN?", NLend)
Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)
recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)
For i = 1 To 10
  'Auf externe I/O Auslösereingabe warten
  Do While 1
    Call Send(pad, gpibad, ":IO:IN?", NLend)
    Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)
    If Left(buffer, 1) = "1" Then Exit Do
    DoEvents
  Loop
                                                              '":FETCH?" senden, um letzte Messung zu
  Call Send(pad, gpibad, ":FETCH?", NLend)
                                                              importieren
  Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)
                                                              'Empfangen
  recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)
  Print #1, Str(i) & "," & recvstr
                                                              'In Datei schreiben
Next
Close #1
Call ibonl(pad, 0)
End Sub
```

(5) Festlegen des Messeinstellungsstatus

Stellt den Messeinstellungstatus ein.

'Funktion: Ω V 'Bereich: 300 m Ω 'Abtastung: SLOW 'Auslöser: Internal

'Komparator: ON, Signalton HL,

Widerstand High/Low-Modus, Oberer Grenzwert 20000 (200,00 mΩ), Unterer Grenzwert 10000 (100,00 mΩ)

Spannung REF/%, Referenzwert 150000 (15,0000 V), Toleranz 0,1%

Private Sub SettingsSub()

Dim pad As Integer Dim gpibad As Integer Dim timeout As Integer

Dim ud As Integer

pad = 0

gpibad = 1timeout = T10s

Call ibfind("gpib0", 0)

Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)

Call SendIFC(pad)

Call Send(pad, gpibad, ":FUNC RV", NLend)

Call Send(pad, gpibad, ":RES:RANG 300E-3", NLend) Call Send(pad, gpibad, ":SAMP:RATE SLOW", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":SAMP:RATE SLOW", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT OFF", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:BEEP HL", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:RES:MODE HL", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:RES:UPP 20000", NLend)

Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:RES:LOW 10000", NLend) Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:VOLT:MODE REF", NLend) Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:VOLT:REF 150000", NLend)

Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:VOLT:PERC 0.1", NLend)

Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:STAT ON", NLend) 'Komparator EIN

Call ibonl(pad, 0)

End Sub

'Steuerungszugriff 'Geräteadresse

'Status (nicht verwendet)

'Boardadresse 0

'Timeout-Zeit

'BT3562-01, BT3563-01 Adresse 1

'Timeout ca. 10s

'GP-IB initialisieren

'ΩV-Modus auswählen

'300-mΩ -Bereich auswählen 'SLOW-Abtastrate auswählen 'Internen Auslöser auswählen 'Kontinuierliche Messung AUS 'Ab hier Komparatoreinstellungen

Zur Programmierung in Visual Basic® 2005

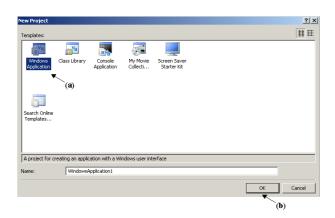
Dieser Abschnitt beschreibt ein Beispiel zur Verwendung der Windows Programmiersprache Visual Basic® 2005 Express Edition, um den BT3562 von einem PC aus über RS-232C zu betreiben, Messwerte zu integrieren und Messwerte in einer Datei zu speichern.

Vorgehensweise zum Erstellen eines Programms (Visual Basic[®] 2005)

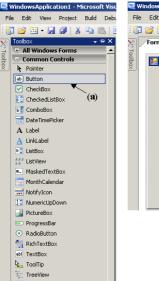
In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise zum Erstellen von Programmen mit Visual Basic® 2005 beschrieben. Visual Basic® 2005 wird in Folgenden als "VB2005" bezeichnet.

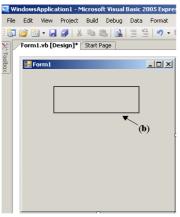
HINWEIS

Je nach Betriebsumgebung von PC und Visual Basic®2005 kann die Vorgehensweise leicht von der nachfolgend beschriebenen Vorgehensweise abweichen. Eine detaillierte Beschreibung zur Verwendung von Visual Basic®2005 finden Sie in der Bedienungsanleitung oder in den Hilfematerialien von Visual Basic®2005.

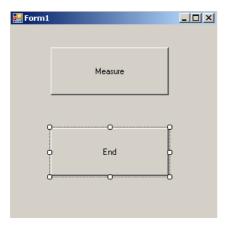


1. Starten Sie Visual Basic[®]2005, wählen Sie aus dem Menü [File] - [New Project] (a) den Eintrag [Windows Application] und klicken Sie auf die Schaltfläche "OK" (b).

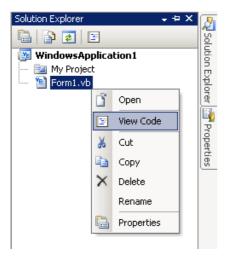




Klicken Sie auf das allgemeine Steuersymbol [Button] (a) und ziehen Sie dann die Maus über das Formularlayout-Fenster (b), um die Schaltfläche einzufügen.



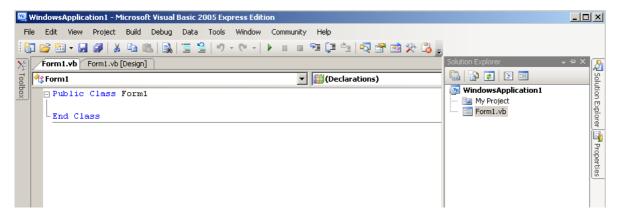
3. Führen Sie den Schritt 2 aus, um eine weitere Schaltfläche zu erstellen, und bearbeiten Sie die Beschriftung im Eigenschaften-Fenster der jeweiligen Schaltfläche, sodass sie dem Diagramm entspricht.



4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Projektmappen-Explorer auf [Form1] und wählen Sie [View Code] aus.

Befolgen Sie die unten beschriebene Vorgehensweise, sodass das Fenster von Visual Basic[®] 2005 wie unten dargestellt aussieht.

Schreiben Sie gemäß den Anweisungen unter "Beispielprogramme(Visual Basic® 2005)" (S.177) ein Programm und führen Sie dieses aus.



Beispielprogramme(Visual Basic® 2005)

Nachfolgend ist ein Beispielprogramm aufgeführt, das RS-232C-Kommunikation unter Verwendung von Visual Basic[®]2005 implementiert, die Messbedingungen einstellt, Messergebnisse abliest und diese in einer Datei speichert. Das Beispielprogramm wird gemäß den folgenden Anweisungen geschrieben. "Vorgehensweise zum Erstellen eines Programms (Visual Basic® 2005)" (S.175) Beschreibung

```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.IO.Ports
Public Class Form1
'Prozess ausführen, wenn Taste 1 gedrückt wird
Private Sub Button1 Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
Dim recvstr As String
    Dim i As Integer
    Try
      Button1.Enabled = False
                                                'Tasten während Kommunikation deaktivieren ........ (a)
      Button2.Enabled = False
      Dim sp As New SerialPort("COM1", 9600, Parity.None, 8, StopBits.One) 'Einstellung des
      Kommunikationsports
                                                .....(b)
                                                'Endezeicheneinstellung.....(c)
      sp.NewLine = vbCrLf
                                                '2 Sekunden Timeout ......(d)
      sp.ReadTimeout = 2000
      sp.Open()
                                                'Port öffnen
      SendSetting(sp)
                                                'BT3562-01- oder BT3563-01-Einstellungen
      FileOpen(1, "data.csv", OpenMode.Output)
                                                'Zu speichernde Textdatei erstellen ......(e)
      For i = 1 To 10
        sp.WriteLine("*FETCH?")
                                                'Messung starten und lesen
                                                results command .....(f)
                                                'Messergebnisse lesen
        recvstr = sp.ReadLine()
        PrintLine(1, recvstr)
                                                'In Datei schreiben
      Next i
      FileClose(1)
                                                'Datei schließen
      sp.Close()
                                                'Port schließen
      Button1. Fnabled = True
      Button2.Enabled = True
    Catch ex As Exception
      MessageBox.Show(ex.Message, "Error", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
    End Try
End Sub
'Messbedingungen einstellen
Private Sub SendSetting(ByVal sp As SerialPort)
      sp.WriteLine(":TRIG:SOUR IMM")
                                                'Internen Auslöser auswählen
      sp.WriteLine(":INIT:CONT ON")
                                                'Kontinuierliche Messung EIN
    Catch ex As Exception
      MessageBox.Show(ex.Message, "Error", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
    End Trv
'Programm schließen, wenn Taste 2 gedrückt wird
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button2.Click
Me.Dispose()
```

8.8 Beispielprogramme

- (a) Dadurch können die Schaltflächen [Begin Measurement] und [Close] während der Kommunikation nicht gedrückt werden.
- (b) Stimmt die Kommunikationsbedingungen und die Umgebungsbedingungen des Computers aufeinander ab.

Am Computer zu verwendender Anschluss: 1 Übertragungsgeschwindigkeit: 9600 bps

Parität: Keine Datenlänge: 8 Bit Stoppbit: 1 Bit

- (c) Legt CR + LF als Endezeichen fest, das das Ende der Senden- und Empfangen-Zeichenkette markiert.
- (d) Stellt die Zeit für das Lesen auf 2 Sekunden ein.
- (e) Öffnet die Datei "data.csv". Wenn bereits eine Datei mit demselben Namen existiert, wird die vorherige als "data.csv" benannte Datei gelöscht und eine neue Datei erstellt.
- (f) Sendet den Befehl zur Ausführung einer Messung und zum Übermitteln des Messergebnisses an den Computer.

Spezifikationen

Kapitel 9

9.1 Grundlegende Spezifikationen

Messelemente

	145		
Messelemente	Widerstand und Spannung		
Widerstandsmessung Methode	Vierpolige Wechselstrommethode		
Messstrom Frequenz	1 kHz		
Widerstandsmessung Bereich	BT3561A: 0 Ω bis 3,1 k Ω (Mindestauflösung 1 $\mu\Omega$) BT3562A, BT3562, BT3563A, BT3563: 0 Ω bis 3,1 k Ω (Mindestauflösung 0,1 $\mu\Omega$)		
Spannungsmessung Bereich	BT3561A, BT3562: 0 V DC bis ± 60 V DC (Mindestauflösung 10 μ V) BT3562A: 0 V DC bis ± 100 V DC (Mindestauflösung 10 μ V) BT3563A, BT3563: 0 V DC bis ± 300 V DC (Mindestauflösung 10 μ V)		
Messmodi	$\begin{array}{ll} \bullet \Omega \text{ V-Modus} & \text{(Widerstands- und Spannungsmessung)} \\ \bullet \Omega \text{ -Modus} & \text{(Widerstandsmessung)} \\ \bullet \text{V-Modus} & \text{(Spannungsmessung)} \end{array}$		
Nenneingangsspannung	BT3561A, BT3562: ± 60 V DC BT3562A: ± 100 V DC BT3563A, BT3563: ± 300 V DC		
Max. Nennspannung gegen Erde	BT3561A: ± 60 V DC BT3562: ± 70 V DC Voraussichtliche transiente Überspannung 330 V BT3562A: ± 100 V DC Voraussichtliche transiente Überspannung 500 V BT3563A, BT3563: ± 300 V DC Voraussichtliche transiente Überspannung 1500 V		
Eingangsimpedanz	Bereiche 3 m Ω bis 300 m Ω : 90 k Ω Bereiche 3 Ω bis 3000 Ω : 1 M Ω		
Leerlaufspannung	$3~\text{m}\Omega$ - und $30~\text{m}\Omega$ -Bereiche: Scheitelwert $25~\text{V}$ $300~\text{m}\Omega$ -Bereich: Scheitelwert $7~\text{V}$ Bereiche $3~\Omega$ bis $3000~\Omega$: Scheitelwert $4~\text{V}$		

Messbereiche

Widerstandsmessung	BT3561A:30 m Ω / 300 m Ω / 3 Ω / 30 Ω / 300 Ω / 3000 Ω 6 Bereiche
	BT3562A, BT3562, BT3563A, BT3563:
	3 m Ω / 30 m Ω / 300 m Ω / 3 Ω / 30 Ω / 300 Ω / 3000 Ω
	7 Bereiche

Messbereiche

Spannungsmessung	BT3561A, BT3562: 6 V/ 60 V 2 Bereiche BT3562A: 6 V/ 60 V/ 100 V 3 Bereiche BT3563A, BT3563: 6 V/ 60 V/ 300 V 3 Bereiche
Auto-Bereichsfunktion	Ja (sowohl für Widerstands- als auch für Spannungsmessung anwendbar.)

Anzeige von Messwerten

Anzeigezählerwerte	Widerstandsmessung: Spannungsmessung:	"-1000 bis 31000" "-600000 bis 600000" (Bereiche 6 V/ 60 V) "-100000 bis 100000" (Bereich 100 V) "-300000 bis 300000" (Bereich 300 V)
Überlaufanzeige		essung den Anzeigezählerwert überschreitet lessung den Anzeigezählerwert unterschreitet
Messfehlererkennung		OURCE HIGH-LOW Verbindungsfehler ENSE HIGH-LOW Verbindungsfehler
(Kontaktprüfung)	Anzeige: ""	

Messdauer

Abtastrate	EX.FAST/ I	FAST/ MEDIUM/ S	LOW (vier Stufe	en)	
Messdauer					
	Abtastung	EX.FAST	FAST	MEDIUM	SLOW
	ΩV (50 H	' IXMS	24 ms	84 ms 70 ms	259 ms 253 ms
	Ω (50 H	' I Δ mg	12 ms	42 ms 35 ms	157 ms 150 ms
	V (50H:	′ 14 ms	12 ms	42 ms 35 ms	157 ms 150 ms
	Abtastrat • Die Wert * Wenn der Instrumen kontinuier	anz beim SLOW-Aben ± 1 ms e in Klammern gel Messstrommodus a t mit einer externen licher Messung ven messung und 4 ms gt.	pen die Leitung auf Impuls einge Auslösequelle o wendet wird, dar	sfrequenz-Eins stellt ist, währer oder mit ausges nn wird 1 ms für	stellungen an nd das schalteter r die Ω V-

Reaktionszeit

Reaktionszeit	Messungsreaktionszeit : Ca. 10 ms Die Zeitdauer von dem Moment an, in dem die Stromzangen das Messobjekt im offenen Zustand berühren, bis sich das Signal innerhalb der Messgenauigkeit im inneren zu messenden Stromkreis stabilisiert (analoge Reaktionszeit) *Die Reaktionszeit liegt als Referenzwert bei alleiniger Widerstandsmessung vor. Die tatsächlichen Werte sind von den Impedanzeigenschaften des Messobjekts abhängig.
Gesamtmessungszeit	Für die gesamte Messung benötigte Zeit: Reaktionszeit + Messdauer

Nullabgleich

Nullabgleichsfunktion	ON/ OFF (zugleich für Nullabgleich zurücksei	 Nullabgleichs-Einstellung ON/ OFF (zugleich für Widerstand und Spannung gültig) Nullabgleich zurücksetzen Deaktiviert die Nullabgleich und setzt alle Einstellungsdaten zurück 		
Nullabgleichsbereich	Widerstandsmessung Spannungsmessung	: -1000 bis 1000 Zählungen : -1000 bis 1000 Zählungen		

Selbstkalibrierung

Kalibrierungsmodus	AUTO/ MANUAL
AUTO	Automatische Ausführung alle 30 Minuten
MANUAL	Manuelle Ausführung über EXT I/O-Signal oder Fernbefehl

^{*} Wenn für Abtasten SLOW eingestellt ist, wird die Selbstkalibrierung nach jeder Messung ausgeführt. In diesem Zustand wird die Einstellung des Kalibrierungsmodus ignoriert.

Trigger

Auslösequelle	Intern/ Extern
---------------	----------------

Messstromsteuerung

ängig

^{*}Wenn das Instrument mit einer externen Auslösequelle oder mit ausgeschaltetem kontinuierlichem Messmodus verwendet wird, kann die Anwendung von Messstrom auf die Zeitpunkte der Messung beschränkt werden. (Diese Funktion wurde entwickelt, um durch Messströme ausgelöste Interferenzen bei der gleichzeitigen Verwendung mehrerer Instrumente zu vermeiden.)

Verzögerung

Verzögerungsfunktion	ON/ OFF
Verzögerungszeit	0 bis 9,999 s

Averaging

Durchschnittsfunktion	ON/ OFF
Anzahl der Abtastpunkte auf Durchschnitt	2 bis 16 Mal
Durchschnittsmethode	Gleitender Durchschnitt mit internem Auslöser, einfacher Durchschnitt mit externem Auslöser

Komparator

Komparator-Funktion	ON/ OFF (zugleich für Widerstand und Spannung gültig)			
Komparatoreinstellung	Komparator-Ausführungsmodus: HIGH, LOW / REF, % Oberer und unterer Grenzwert: 0 bis 99999 (Widerstand)/ 0 bis 9999 (Spannung) Referenzwert und Toleranz: 0 bis 99999 (Widerstand)/ 0 bis 9999 (Spannung) %: 0,000% bis 99,999% (Einstellung des Prozentbereichs für positive unegative Werte gültig) Komparator-Auswertungssignalton: OFF/ HIGH, LOW / IN/ ALL • Betriebsmodus: AUTO/ MANUAL * Messwert oder statistische 3σ (Populationsstandardabweichung × 3) können als oberer Grenzwert oder Referenzwerte eingestellt werden.			
Auswertung	Auswertungsergebnis: Hi/ IN/ Lo (unabhängige Auswertung von Widerstand und Spannung) Berechnet das logische UND der Widerstands- und Spannungsauswertungsergebnisse und gibt eine PASS/FAIL-Auswertur (EXT I/O-Ausgang) aus. Messfehlerwertauswertung: OF Hi-Auswertung OF Lo-Auswertung Messfehler Nicht ausgewertet (kein Auswertungsergebnis) *Der Spannungsmesswert kann als Absolutwert beurteilt werden.			

Statistische Berechnung

Statistische Berechnung	Ein/ Aus/ Zurücksetzen (ON/ OFF/ clear) Automatisches Zurücksetzen nach dem Drucken statistischer Daten
Berechnungen	Zählung der gesamten Daten, Zählung gültiger Daten, Höchstwert, Tiefstwert, Mittelwert, Standardabweichung, Populationsstandardabweichung und Prozessfähigkeitsindizes (Cp und CpK)
Berechnungsauslöser	Statistische Berechnung von durch EXT I/O-Signale, Tasten- oder Fernbefehle ausgelösten Messwerten

Messungsspeicher und Chargen-Download-Funktion

Messungsspeicher	Ein/ Aus/ Zurücksetzen (ON/ OFF/ clear)
Speicherauslöser	Bis zu 400 Messwerte können über EXT I/O-Signale, Tasten- oder Fernbefehle im internen Speicher gespeichert werden. Gespeicherte Messwerte können per Fernbefehl in Chargen heruntergeladen werden. *Im Speicher abgelegte Daten können nicht auf dem Instrument angezeigt werden.

Messungsspeicher und Chargen-Download-Funktion

Messwertausgabefunktion

Gibt Messwerte durch Auslöser über RS-232C-Schnittstelle aus.

Gibt Messwerte durch Auslöser über RS-232C- oder LAN-Schnittstelle aus.

(Nur bei BT3561A, BT3562A und BT3563A)

Tastensperre

Tastensperre	ON/ OFF Wenn eingeschaltet, ist der Tastenbetrieb deaktiviert.

Stromversorgungsfrequenz

rsorgungsfrequenz- AUTO (automatische Auswahl von 50 Hz/ 60 Hz) / 50 Hz/ 60 Hz ng	
--	--

Panelspeicherung

Panelspeicherfunktion	Messkonfigurationen können durch Festlegen einer Panelnummer gespeichert und geladen werden
Nr. des zu speichernden Panels	126
Gespeicherte Einstellungen	Messmodus, Widerstandsmessbereich, Spannungsmessbereich, Auto- Bereichseinstellung, Nullabgleichs-On/Off-Einstellung und Wert, Abtastrate, Auslösequelle, Verzögerungseinstellung, Durchschnittseinstellung, Komparatoreinstellung, Statistische Berechnungseinstellung, Wechselanzeigeeinstellung, und Tastensperreeinstellung

Reset

Reset Reset/ System-Reset * System-Reset löst ebenfalls Speichern von Paneldaten aus	
---	--

Anzeigegerät

	1
--	---

Externe Schnittstellen

Externe Schnittstelle	n	
EXT I/O	Ausgang : Op 30 Eingangssignale : Me Kal (7 I Ausgangssignale : Me Koi Spi Betriebsstromversorgungs	ssungsende, Messung beenden, mparatorergebnis (Widerstand Hi/ IN/ Lo, annung Hi/ IN/ Lo, PASS/FAIL) ausgang:Spannung zwischen 4,5 und 5 V Strom max. 100 mA Isolierte Schutzerdungsspannung und gleitend aus Messungsstromkreis Isolationswert; Eingang- Erde-Spannung von 50 V DC, 30 V AC RMS, 42,4 V AC V Scheitelwert oder weniger
	* EXT I/O-Steuerung (E	ingabe) kann über Fernbefehl deaktiviert werden
Kommunikationsschnittstelle		IB (Nur bei BT3562-01 und BT3563-01)/ BT3562A und BT3563A)
RS-232C	Kommunikationseinstell Baudrate Flussregelung	ungen:Datenlänge (8 bit), Stoppbit (1 bit), Parität (keine) : 9600 bps/ 19200 bps/ 38400 bps : Keine
Drucker		er RS-232C (Mehrzweck) lungen:Datenlänge (8 bit), Stoppbit (1 bit), Parität (keine) 9600 bps
LAN (Nur BT3561A, BT3562A und BT3563A)	Webbrowser geändert v Geltende Norm: Übertragungsmethode: Protokoll: Steckverbinder:	nnen durch Zugriff auf das Gerät mit einem verden. IEEE802.3 Automatische Erkennung von 10BASE-T/ 100BASE-TX, Halb-/Vollduplex, Auto MDI-X TCP/ IP RJ-45 eibung:Erfassung von Einstellung und Messwert durch Verwenden von Kommunikationsbefehlen IP-Adresse, Subnetzmaske, Standard-Gateway Portnummer für Kommunikationsbefehle: 11 bis 65535 (ohne 80) IP-Adresse: 192.168.1.1 Subnetzmaske: 255.255.0.0 Standard-Gateway: 0.0.0.0 (nicht verwendet) Portnummer für Kommunikationsbefehle: 23
GP-IB (Nur -01)	Geltende GP-IB-Norme Adresse : 0 bis 30 Delimiter : LF/ CR+L	

Externe Schnittstellen

Gemessener Widerstandswert (Anzeigewert) Analoge Ausgabe Ausgang:

(Nur BT3561A, BT3562A, Ausgangsspannung: 0 V DC (entspricht 0 Zählungen) bis 3.1 V (entspricht 31000 BT3562-01, BT3563A und

Zählungen)

BT3563-01) Ausgangsimpedanz: $1 \, \mathrm{k}\Omega$

> Umwandlungsmethode:D/A-Wandler Anzahl an Bits: 12 oder mehr

Ausgangsgenauigkeit: Widerstandsmessgenauigkeit ±0,2% der vollen Skalenlänge

(Temperaturkoeffizient ±0,02% der vollen Skalenlänge/°C)

Bedingungen der Genauigkeitsgarantie:

Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich:

23 ± 5 °C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)

Aufwärmzeit von mindestens 30 min.

Reaktionszeit: Reaktionszeit bei Widerstandsmessung + Messdauer + 1 ms

Genauigkeit

Bedingungen der Genauigkeitsgarantie

Temperatur- und Luftfeuchtigskeits bereich für Genauigkeitsgarantie: Genauigkeit	23 ± 5 °C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Nullabgleich	Nach Nullabgleich:
Aufwärmzeit	Mindestens 30 Minuten
Selbstkalibrierung	Selbstkalibrierung sollte nach dem Aufwärmen ausgeführt werden, außer wenn die Abtastrate SLOW verwendet wird. Nach der Selbstkalibrierung sollte die Umgebungstemperatur innerhalb von \pm 2 °C gehalten werden.
Messungsstatus	Messung wurde in derselben Konfiguration ausgeführt, die auch während der Selbstkalibrierung vorlag, einschließlich desselben Profils und derselben Platzierung der Stromzangen. Das Stromzangenprofil darf

Genauigkeit

Hioki drückt die Genauigkeit als Fehlergrenzwerte aus, die als Prozentsätze in Bezug auf Anzeigewert, volle Skalenlänge und Stellen angegeben werden:

während der Messung nicht geändert werden.

(Maximaler anzeigbarer Wert) Volle

Bezieht sich auf den maximal anzeigbaren Wert für jeden Messbereich. Skalenlänge

Das Instrument hat Messbereiche, deren Werte den maximal anzeigbaren Werten entsprechen.

Die Grenzwerte der Fehler bei den Gesamtskalafehlern werden in Prozent der vollen Skalenlänge

ausgedrückt (% der vollen Skalenlänge, % f.s.).

Anzeigewert

Bezieht sich auf den angezeigten Wert des Messinstruments.

Die Grenzwerte der Fehler bei den Anzeigewerten werden in Prozent des Anzeigewerts ausgedrückt

(% des Anzeigewerts, % rdg.).

Ziffern (Auflösung)

Bezieht sich auf die kleinste Veränderung der Anzeige auf dem digitalen Messgerät, d.h. die Ziffer Eins

ganz rechts außen. Die Grenzwerte von Stellenfehlern werden in Stellen (dgt.) ausgedrückt.

9.3 Allgemeine Spezifikationen

Widerstandsmessung

Bereich	$3~\text{m}\Omega^{*1}$	30 m Ω	300 m Ω	3 Ω	30 Ω	300 Ω	3000 Ω
Max. Anzeigewerte	3,1000 m Ω	31,000 m Ω	310,00 m Ω	$3,1000~\Omega$	31,000 Ω	310,00 Ω	3100,0 Ω
Auflösung	0,1 μΩ	1 μΩ	10 μΩ	100 μΩ	1 mΩ	10 m Ω	100 mΩ
Gemessener Stromwert*2	100 mA	100 mA	10 mA	1 mA	100 μΑ	10 μΑ	10 μΑ
Gemessene Stromfrequenz	1 kHz ± 0,2 Hz						
Genauigkeit*3	\pm 0,5% des Anzeigewerts \pm 5 Stellen \pm 0,5% des Anzeigewerts \pm 10 Stellen (3 m Ω -Bereich)						
Temperaturkoeffizient	(\pm 0,05% des Anzeigewerts \pm 0,5 Stellen)/°C (\pm 0,05% des Anzeigewerts \pm 1 Stelle)/°C (3 m Ω -Bereich)						

^{*1:} Nur BT3562A, BT3562, BT3563A und BT3563

Spannungsmessung

Bereich	6 V	60 V	100 V ^{*4}	300 V ^{*5}		
Max. Anzeigewerte	± 6,00000 V	± 60,0000 V	± 100,000 V	± 300,000 V		
Auflösung	10 μV	100 μV	1 mV	1 mV		
Genauigkeit*6	± 0,01% des Anzeigewerts ± 3 Stellen					
Temperaturkoeffizient	(± 0,001% des Anzeigewerts ± 0,3 Stellen)/°C					

^{*4:} Nur BT3562A

9.3 Allgemeine Spezifikationen

Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit:	0 bis 40 °C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)	
Lagertemperatur und - Luftfeuchtigkeit	-10 bis 50°C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)	
Temperatur- und Luftfeuchtigskeitsbereich für Genauigkeitsgarantie	23 ± 5 °C, 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)	
Zeitraum der Genauigkeitsgarantie	1 Jahr	
Betriebsumgebung	Innenräume, Verschmutzungsgrad 2, bis zu 2000 m über dem Meeresspiegel	
Geregelte Versorgungsspannung	100 V AC bis 240 V AC (Zahlen spiegeln erwartete Spannungsschwankungen von 10% wider.) (Automatische Auswahl) Voraussichtliche transiente Überspannung: 2500 V	

^{*2:} Strommessfehler innerhalb ±10%

^{*3:} Für Abtastrate EX.FAST \pm 3 Stellen oder für Abtastraten FAST und MEDIUM \pm 2 Stellen hinzufügen. Für Abtastrate EX.FAST \pm 30 Stellen, für Abtastrate FAST \pm 10 Stellen oder für Abtastrate MEDIUM \pm 5 Stellen hinzufügen (3 m Ω -Bereich).

^{*5:} Nur BT3563A und BT3563

^{*6:} Für Abtastrate EX.FAST ± 3 Stellen oder für Abtastraten FAST und MEDIUM ± 2 Stellen hinzufügen.

Nennversorgungsfrequenz	50 Hz/ 60 Hz	
Stromverbrauch	BT3562, BT3562-01, BT3563, BT3563-01: 30 VA BT3561A, BT3562A, BT3563A: 35 VA	
Abmessungen	Ca. 215 x 80 x 295 mm (B x H x T) (ohne hervorstehende Teile)	
Gewicht	ca. 2,4 kg	
Zubehör	Siehe "Prüfen des Packungsinhalts" (S. 2)	
Optionen	Siehe "Optionen" (S. 2)	
Geltende Normen	Sicherheit EN61010 EMC EN61326 Klasse A	
Einfluss der ausgestrahlten Frequenz/ des elektromagnetischen Felds	Widerstandsmessung : \pm 10% des Anzeigewerts \pm 8000 Stellen bei 10 V/m Spannungsmessung : \pm 0,01% des Anzeigewerts \pm 50 Stellen bei 10 V/m	
Einfluss der geleiteten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	Widerstandsmessung : \pm 0,5% des Anzeigewerts \pm 1000 Stellen bei 3 V Widerstandsmessung : \pm 0,5% des Anzeigewerts \pm 1000 Stellen bei 10 V (Nur BT3561A, BT3562A und BT3563A)	
Produktgarantiezeitraum	3 Jahre	

Instandhaltung und Wartung

Kapitel 10

10.1 Fehlerbehebung

- Wenn ein Schaden vermutet wird, lesen Sie den Abschnitt "Fehlerbehebung", bevor Sie sich an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter wenden.
- Die Sicherung befindet sich im Netzteil des Instruments. Wenn der Strom nicht angeht, ist etvl. die Sicherung durchgebrannt. Falls dem so ist, können Austausch oder Reparatur nicht von Kunden durchgeführt werden. Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.
- Wenn kein Messwert angezeigt wird, auch wenn die Stromzangen miteinander kurzgeschlossen werden, ist evtl. eine interne Sicherung durchgebrannt.
 - Wenn eine Sicherung durchbrennt, versuchen Sie nicht, diese auszutauschen oder das Instrument zu reparieren. Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.
- Verpacken Sie das Instrument so, dass es auf dem Versandweg nicht beschädigt wird, und fügen Sie eine Beschreibung des vorhandenen Schadens bei. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden, die beim Versand entstanden sind.

MARNUNG

Nehmen Sie keinesfalls Änderungen am Instrument vor. Das Instrument darf nur von Hioki-Servicetechnikern zerlegt und repariert werden. Bei Nichteinhaltung dieser Regelungen kann es zu Feuer, Stromschlägen und Verletzungen kommen.

Vor dem Einsenden zur Reparatur.

Symptom	Prüfpunkte	Abhilfemaßnahme
Nach dem Einschalten des Instruments (Hauptnetzschalter oder Netzschalter) wird auf dem Bildschirm nichts angezeigt.	Wurde das Netzkabel getrennt?	Netzkabel wieder anschließen.
Die Tasten funktionieren nicht.	Ist die Tastensperre des Instruments aktiviert?	Tastensperre deaktivieren. Siehe "Tastensperrfunktion" (S.70).
	Wird das Instrument extern über GP-IB ferngesteuert?	GP-IB auf lokal einstellen.
	Wird das Instrument extern über RS- 232C ferngesteuert?	RS-232C auf lokal einstellen.
Ein Fehler wird angezeigt.		Siehe "Fehleranzeige" (S.191).

10.1 Fehlerbehebung

Symptom	Prüfpunkte	Abhilfemaßnahme
Anormaler Betrieb		Gelegentlich kann es durch elektrische Störsignale zu Fehlfunktionen kommen. Wenn der Betrieb anormal erscheint, versuchen Sie ein Reset des Instruments. Siehe "Reset-Funktion" (S.76).
Messwert ist instabil.	Verwenden Sie eine Verbindung mit zwei Anschlüssen? (Ist mit der positiven und negativen Elektrode jeweils eine Stromzange verbunden?)	Bei einer Verbindung mit zwei Anschlüssen kann der Kontaktwiderstand der Stifte den Widerstandswert beeinflussen und somit zu instabilen Messwerten führen. Vierpolige Verbindung verwenden (einschließlich Kontaktstifte). Siehe "Anhang 1 Vorsichtsmaßnahmen beim Erstellen individueller Prüfleitungen" (S.A1)
	Befinden sich metallische Objekte in der Nähe der Stromzangen (in der Nähe des gemessenen Akkus)?	Wenn sich ein metallisches Objekt in der Nähe des gemessenen Akkus und der Stromzangen befindet, können die Messwerte aufgrund von Induktion durch Wirbelströme schwanken. • Halten Sie metallische Objekte während Messungen möglichst weit entfernt. • Wickeln Sie das Kabel und verringern Sie den Gabelungsbereich. Siehe "Anhang 1 Vorsichtsmaßnahmen beim Erstellen individueller Prüfleitungen" (S.A1)
	Gibt es Störsignale?	Wickeln Sie die Kabel und verringern Sie den Gabelungsbereich (Schlaufen fungieren als Antennen und fangen Störsignale ein). Kabel abschirmen und erden. Siehe "Anhang 1 Vorsichtsmaßnahmen beim Erstellen individueller Prüfleitungen" (S.A1)
	Verwenden Sie mehrere Instrumente des Modells BT3562/ BT3563 für gleichzeitige Messungen?	Messwerte können aufgrund von Interferenzen zwischen Messsignalen schwanken. • Staffeln Sie mit der Messstromimpulsausgangs-Funktion die Zeitpunkte, zu denen die verschiedenen Instrumente Messungen nehmen. Siehe "Messstromimpulsausgangs-Funktion" (S.61) • Achten Sie darauf, dass sich die verkabelten Schlaufen (an der zu messenden Batterie) nicht überschneiden. Siehe "Anhang 1 Vorsichtsmaßnahmen beim Erstellen individueller Prüfleitungen" (S.A1) • Vermeiden, die Instrumente aufeinander zu stapeln.
	Führen Sie Messungen direkt vor den Instrumenten aus?	Aus den Stromkreisen der Instrumente zugeführte Signale können als Störsignale erfasst werden, wodurch die Messwerte schwanken können. Halten Sie während Messungen mindestens 20 cm Abstand von den Instrumenten.

10.2 Reinigung

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

10.3 Fehleranzeige

Anzeige		Beschreibung	
Err02	Nullabgleichsbereichfehler	Der vor der Nullabgleich gemessene Widerstands- oder Spannungswert überschreitet 1000 Stellen	
Err10	Ausführungsfehler	Der Datenteil eines Fernbefehls ist ungültig. Die Verwendung des :READ?-Befehls, während der :INITIATE:CONTINUOUS-Befehl auf ON gestellt ist, wird ebenfalls den Err10-Fehler auslösen. Stellen Sie den :INITIATE:CONTINUOUS-Befehl auf OFF, bevor Sie den :READ?-Befehl ausführen.	
Err11	Befehlsfehler	Der Befehlsteil eines Fernbefehls ist ungültig.	
Err90	ROM-Fehler	Ein interner Programmfehler ist aufgetreten. Das Instrument muss repariert werden.	
Err91	RAM-Fehler	Ein interner RAM-Fehler ist aufgetreten. Das Instrument muss repariert werden.	
Err92	EEPROM-Fehler (Anpassungsdaten)	Anpassungsdaten sind beschädigt. Das Instrument muss repariert werden.	
Err95	A/D-Kommunikationsfehler	Der A/D-Wandler ist beschädigt. Das Instrument muss repariert werden.	
	 Dies zeigt einen Messfehler an. Dies tritt auf bei getrennten Prüfleitungen, schlechtem Sondenkontakt oder wenn der Messwert des Messobjekts den Messbereich stark überschreitet. Das Messfehlersignal wird vom ERR-Anschluss des EXT I/O-Steckverbinders ausgegeben. Beachten Sie die folgenden möglichen Ursachen: Eine Prüfleitung ist möglicherweise nicht mit dem Messobjekt verbunden Der Widerstand des Messobjekts überschreitet den Messbereich Beispiel: Messung von 20 Ωmit dem 300-mΩ-Bereich Eine der Leitungen SOURCE-H, SOURCE-L, SENSE-H oder SENSE-L ist getrennt oder instabil verbunden Die Stromzange weist evtl. einen hohen Kontaktwiderstand auf Siehe "Messfehlererkennung" (S.39) Die Sicherung des Kontaktstörungsstromkreises ist möglicherweise aufgrund eines Prüfleitungsschadens, übermäßiger Abnutzung oder Verschmutzung durchgebrannt.		

Lizenzinformationen

Kapitel 11

Das Instrument (Hioki BT3561A, BT3562A, BT3562, BT3562-01, BT3563A, BT3563 und BT3563-01) verwendet IwIP-Open-Source-Software.

Amazon FreeRTOS

Copyright (C) 2020 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

lwlp

IwIP is licenced under the BSD license:

Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- 1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation
- and/or other materials provided with the distribution.
- 3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

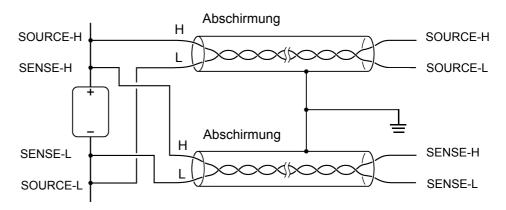
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Anhang

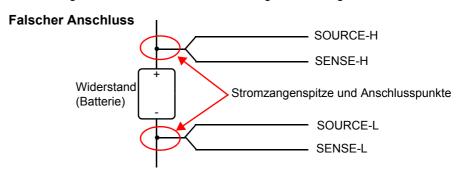
Anhang 1 Vorsichtsmaßnahmen beim Erstellen individueller Prüfleitungen

Achten Sie beim Erstellen individueller Prüfleitungen auf die folgenden Punkte.

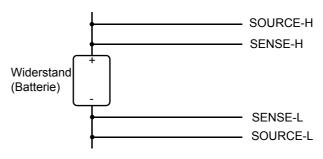
 Stellen Sie sicher, dass Sie die SOURCE-H- und L-Leitungen sowie die SENSE-H- und L-Leitungen umeinander wickeln. Verbinden Sie außerdem die Abschirmdrähte aller Leitungen mit der Erdung.



 Beim vierpoligen Design müssen alle vier Anschlüsse zur Messung verwendet werden. Beim Versuch, nur mit zwei Anschlüssen (zwei Leitungen in der Mitte) zu messen, kann es aufgrund des Kontaktwiderstands der Prüfleitungen zu instabilen und unbeständigen Messungen kommen.

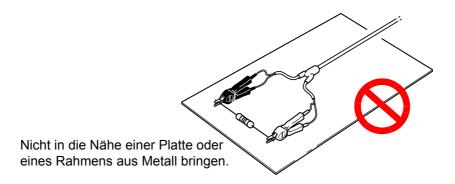


 Beim Verbinden mit einem Messobjekt schließen Sie SOURCE-H und SOURCE-L außen und SENSE-H und SENSE-L innen an.

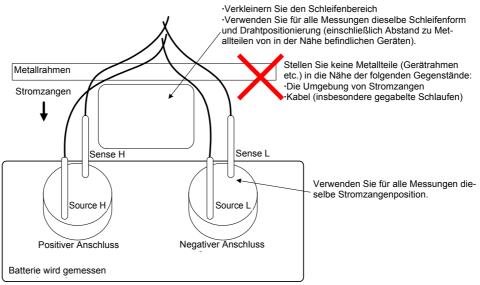


 Die Prüfleitungen dürfen nicht in die Nähe der metallischen Oberflächen kommen. Insbesondere die Leitungsteile, die nicht gedreht sind, müssen von Leitern ferngehalten werden, um instabile Messungen aufgrund zugeführten Stroms zu vermeiden.

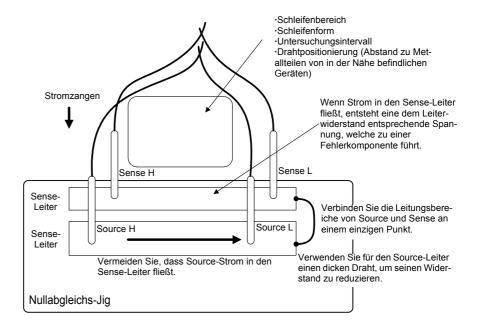
Siehe "Anhang 6 Wirkung von Wirbelströmen" (S.A8).

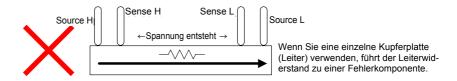


 Beachten Sie die im nachfolgenden Diagramm dargestellten Vorsichtsmaßnahmen bezüglich der Form und Positionierung der Messleitungen. Wirbelströme und von außen durch Metallobjekte in der Nähe induzierte Störsignale können bei Messwerten zu Fehlerkomponenten und Schwankungen führen und somit die Wiederholbarkeit beeinträchtigen. (Die Auswirkungen dieser Erscheinungen können wie nachfolgend beschrieben verringert werden.)



- Verwenden Sie die mindestens erforderliche Drahtlänge (5 m oder weniger). Längere Drähte sind empfindlicher gegenüber Störsignalen und können zu instabilen Messwerten führen. Die Summe aus Umlaufleitungswiderstand und Kontaktwiderstand der Messleitungen sollte maximal 20 Ω (2 Ω für die Bereiche 3 m Ω und 30 m Ω) betragen.
- Führen Sie vor dem Beginn der Messung die Nullabgleich aus. Bereiten Sie die Nullabgleich vor und führen Sie den Vorgang in derselben Konfiguration (Stromzangenform und -position) aus, die auch bei der letztendlichen Messung verwendet wird. Metallische Objekte in der näheren Umgebung können in Form von Wirbelströmen und anderen Erscheinungen eine Fehlerkomponente (Nullspannung) zum Messwert hinzufügen. Diese Fehlerkomponente kann vermieden werden, indem die Nullabgleich nach der Messung des idealen Nullabgleichsstatus (mit dem Nullabgleichs-Jig) für dieselbe Stromzangenform und -position ausgeführt wird, die auch bei der letztendlichen Messung verwendet wird. Dies ist bei Verwendung der $3\text{-m}\Omega$ und $30\text{-m}\Omega$ -Bereiche besonders wichtig, da Wirbelströme dort verstärkt auftreten.
- Verwenden Sie keine Metallplatten (kurze Stange) als Nullabgleichs-Jig, da der Widerstandswert der Platte zu einer Fehlerkomponente führt.





WARNUNG

Berühren Sie keinesfalls die Metallspitze der Stromzangen, nachdem damit Hochspannungsakkus gemessen wurden. Dies kann zu Stromschlägen führen, da die Komponenten im Instrumentinneren noch elektrisch geladen sein können. (Interne Entladedauer: Ca. 20 Sekunden)

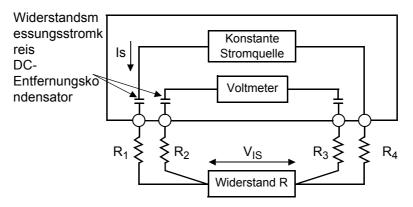
HINWEIS

- Achten Sie beim Trennen der Spitzen der optionalen Messleitungen darauf, dass die SOURCE-H-, SENSE-H- und SENSE-L-Abschirmdrähte die Kerndrähte nicht berühren.
- Stellen Sie bei der Messung von Hochspannungsakkus sicher, dass Sie Kabel mit ausreichender Durchschlagfestigkeit verwenden.
- Um Kurzschlüsse zu vermeiden, verbinden Sie zuerst die Bananenstecker der Stromzange mit dem Instrument und danach die Stromzangen mit dem Akku.

.

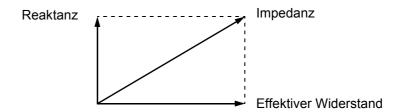
Anhang 2 Vierpolige Wechselstrommethode

Dieses Instrument verwendet die vierpolige Wechselstrommethode, sodass der Leitungswiderstand und der Kontaktwiderstand zwischen den Leitungen und dem Messobjekt bei der Widerstandsmessung ausgeglichen werden kann. In der folgenden Abbildung wird das Funktionsprinzip der vierpoligen Wechselstrommessmethode dargestellt.



Die Werte R1 bis R4 stehen für die Widerstände der Prüfleitungen plus Kontaktwiderstände.

Von den SOURCE-Anschlüssen des Instruments wird Wechselstrom (I_s) zur gemessenen Batterie geliefert. Der Spannungsabfall über die interne Impedanz der Batterie (V_{IS}) wird von den SENSE-Anschlüssen gemessen. Da die SENSE-Anschlüsse mit einem internen Voltmeter mit hoher Impedanz verbunden sind, fließt zu diesem Zeitpunkt nahezu kein Strom durch die Widerstände R_2 und R_3 , die für die Leitungswiderstände und Kontaktwiderstände stehen. Als Folge davon gibt es nahezu keinen Spannungsabfall bei den Widerständen R_2 und R_3 . Der Spannungsabfall aufgrund der Leitungs- und Kontaktwiderstände ist daher sehr gering und kann ausgeglichen werden. Dieses Instrument verwendet ein synchrones Schwingungserkennungssystem, wodurch die interne Impedanz in Widerstand und Reaktanz unterteilt und nur die Widerstandskomponente angezeigt wird.



Wenn der Leitungswiderstand, der Kontaktwiderstand zwischen dem Messobjekt und der Leitung oder der Kontaktwiderstand zwischen der Leitung und dem Instrument steigt, dann kann das Instrument das Messobjekt nicht mehr normal mit Strom versorgen. Dies hat einen anormalen Messstatus zur Folge, der im Widerstandsmessfeld durch "- - - - - " angezeigt wird. Einzelheiten zu anormalen Messungen finden Sie im Abschnitt "Messfehlererkennung" (S. 39).

Anhang 3

Messwerte bei vierpoliger Messung (Unterschiede bei Messwerten aufgrund verwendeter Messleitungen)

Je nach Messobjekt (z. B. Bleisäurebatterie) können die Messwerte aufgrund der verwendeten Messleitung schwanken. Da die Unterschiede der Messwerte auf den Formen und Größen der bei vierpoligen Messungen verwendeten Stromzangen basieren, stellen die Messwerte nur für die jeweils verwendete Stromzange die tatsächlichen Werte dar.

Bei der Auswertung des Batterieverbrauchs anhand der Änderungen der Widerstandswerte über die Zeit, verwenden Sie unbedingt Messleitungen derselben Größe.

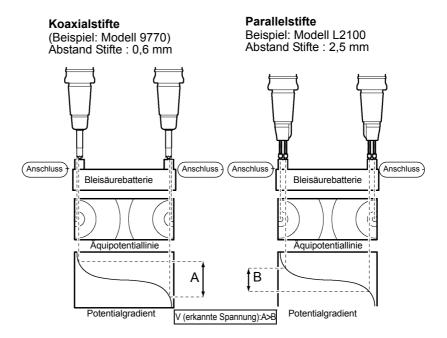
Referenzbeispiel (Messung einer ventilgeregelten stationären Bleisäurebatterie des Typs MSE-200)

Erläuterung

Die Unterschiede in den Messwerten sind physische Erscheinungen, die aus den Unterschieden in Abständen (Größen) zwischen den

Stromzuführungsstiften und Spannungsmessungsstiften hervorgehen. Je größer der Widerstand des Batterieanschlusses im Vergleich zum internen Widerstand der Batterie, desto deutlicher werden die Unterschiede.

Das folgende Schaubild zeigt, wie sich Spannungsunterschiede bei der Messung einer Bleisäurebatterie aus den Unterschieden im Abstand ergeben.



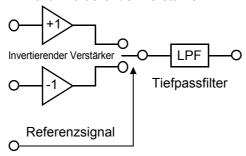
Anhang 4 Synchrones Erkennungssystem

Die Abbildung unten stellt einen Ersatzstromkreis einer Batterie dar. Wenn das Messobjekt, wie in dieser Abbildung dargestellt, zusätzlich zum Widerstand weitere elektrische Eigenschaften aufweist, kann mit dem synchronen Erkennungssystem der effektive Widerstand des Objekts ermittelt werden. Mit dem synchronen Erkennungssystem können zudem schwache Signale von Störsignalen getrennt werden.

$$\bigcirc \vdash \bigcap_{E} \bigvee_{L} \bigvee_{R_1} \bigvee_{R_2} \bigcirc$$

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

Nicht invertierender Verstärker



"v1" ist eine Referenzsignalspannung für den im Instrument erzeugten Wechselstrom und "v2" ist die Signalspannung für die synchrone Erkennung. Diese Parameter werden durch die nachfolgenden Gleichungen ausgedrückt. θ von v2 zeigt den Phasenunterschied zu v1 und wird von der Reaktanz erzeugt.

 $v1 = Asin\omega t$

 $v2 = Bsin(\omega t + \theta)$

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

v1 X v2 = $1/2AB\cos\theta - 1/2AB\cos(2\omega t + \theta)$

Der erste Ausdruck gibt den effektiven Widerstand an. Der zweite Ausdruck wird um den LPF verringert. Das Instrument zeigt den ersten Ausdruck an.

Anhang 5 Konfiguration und Erweiterung der Prüfleitungen

Die Erweiterung der Prüfleitungen wird normalerweise von Hioki durchgeführt. Falls Sie eine Erweiterung wünschen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.

Bezüglich der Erweiterung der Prüfleitungen sind folgende Punkte zu beachten:

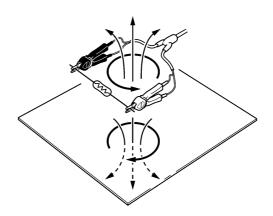
- Verwenden Sie die dickste verfügbare Leitung. Erweitern Sie die Leitung nur so viel wie nötig.
- Behalten Sie die vierpolige Wechselstromkonfiguration während der Erweiterung der Leitung bei. Wenn die vierpolige Wechselstromkonfiguration in eine zweipolige Wechselstromkonfiguration geändert wird, können dadurch die Messdaten durch den Leitungswiderstand und/oder Kontaktwiderstand beeinflusst und die Messung ungenau werden.
- Halten Sie den Zweigbereich möglichst kurz. Versuchen Sie stattdessen, die dicke Leitung zu erweitern.
- · Stellen Sie sicher, dass die Leitung isoliert ist.
- Vermeiden Sie, soweit möglich, während der Messung an den Prüfleitungen zu ziehen oder deren Position zu ändern, nachdem die Nullabgleich ausgeführt wurde.
- Um Auswirkungen von Wirbelströmen auf die Messung zu vermeiden, halten Sie die Prüfleitungen fern von Metallteilen.
- Nach der Erweiterung der Prüfleitungen überprüfen Sie deren korrekten Messbetrieb und die Genauigkeit.

Reduzieren der induzierten Spannung

Da dieses Instrument den Widerstand eine Minute lang mit Wechselstrom misst, wird es durch induzierte Spannung beeinflusst. Induzierte Spannung bezieht sich auf Spannung, durch die der im Instrument erzeugte Strom in einer Leitung eine induktive Kopplung bilden und die Signalleitungen beeinflussen kann. Da sich die Phase der induzierten Spannung von der des Wechselstroms (Referenzsignal) um 90 Grad ändert, kann sie mit dem synchronen Erkennungsschaltkreis beseitigt werden, wenn die Spannung niedrig ist. Bei hohen Spannungen verzerrt die induzierte Spannung die Signale und führt zu fehlerhafter synchroner Erkennung. Das Instrument überwacht die induzierte Spannung intern und signalisiert eine anormale Messung, wenn die Spannung einen gewissen Wert überschreitet. Die induzierte Spannung kann durch eine kürzere Leitung reduziert werden. Besonders effektiv ist die Verkürzung des verzweigten Bereichs.

Anhang 6 Wirkung von Wirbelströmen

Der im Instrument erzeugte Wechselstrom induziert Wirbelströme in die Metallobjekte in der Umgebung, die wiederum induzierte Spannung in den Prüfleitungen erzeugen. Da sich die Phase dieser induzierten Spannung von der des Wechselstroms (Referenzsignal) um 180 Grad ändert, kann sie nicht mit dem synchronen Erkennungsschaltkreis beseitigt werden, was zu Messfehlern führt. Der Einfluss von Wirbelströmen ist eine Erscheinung, die für Ohmmeter zur Widerstandsmessung mit Wechselstrom einzigartig ist. Um die Prüfleitung vor diesem Einfluss zu schützen, halten Sie Metallteile, einschließlich Metallplatten, in ausreichender Entfernung von der Prüfleitung (verzweigter Bereich).

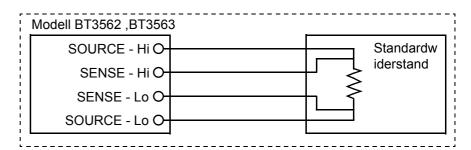


Anhang 7 Kalibrierungsvorgang

Einzelheiten zur Kalibrierungsumgebung finden Sie im Abschnitt "Kapitel 9 Spezifikationen" (S. 179).

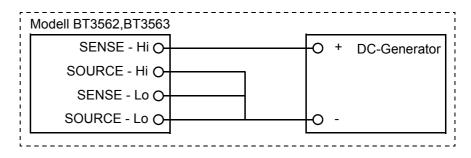
Kalibrierung des Ohmmeters

- Wählen Sie die Messleitung mit 4 Anschlüssen des Modells 9453 als Verbindungsleitung.
- Verwenden Sie Standardwiderstandelemente mit ausgezeichneten Temperatureigenschaften, die nicht der zeitgebundenen Abnutzung ausgesetzt sind.
- Um eine Beeinflussung durch die Leitung zu vermeiden, verwenden Sie vierpolige Widerstandselemente (nicht induktiv).
- Verwenden Sie ein Widerstandelement, das den korrekten Widerstand bei 1 kHz reflektiert. Bei bedrahteten Widerständen ist das Induktivitätselement so groß, dass der reine Widerstand (DC-Widerstand) nicht dem effektiven Widerstand (Echtteil der Impedanz, am Instrument angezeigt) entspricht.
- Die nachfolgende Abbildung beschreibt den Anschluss eines Standardwiderstandes an das Instrument.



Kalibrierung des Voltmeters

- Verwenden Sie einen Generator, der DC-Spannung in Höhe von 300 V DC ausgeben kann.
- Die nachfolgende Abbildung beschreibt den Anschluss eines Generators an das Instrument.
- Wenden Sie vom Instrument zum Generator keinen Wechselstrom an. Anderenfalls kann es zu Fehlfunktionen des Generators kommen.
- · Wählen Sie eine Spannungsquelle mit niedriger Impedanz.
- Mit manchen Generatoren funktioniert das Instrument möglicherweise nicht ordnungsgemäß.



Anhang 8 Nullabgleich

Die Nullabgleichsfunktion stellt den Nullpunkt ein, indem der während der 0- Ω -Messung erhaltene Restwert abgezogen wird. Deshalb muss zur Ausführung der Nullabgleich eine Verbindung mit 0 Ω bestehen. Das Verbinden einer Probe ohne Widerstand ist jedoch schwierig und daher nicht geeignet. Stellen Sie daher bei der Nullabgleich eine Pseudoverbindung mit 0 Ω her und stellen Sie dann den Nullpunkt ein.

So erzeugen Sie einen 0- Ω -Verbindungsstatus

Wenn eine ideale $0-\Omega$ -Verbindung hergestellt wird, wird die Spannung zwischen SENSE-H und SENSE-L nach dem Ohm'schen Gesetz ($E=I\times R$) zu 0 V. Anders ausgedrückt, erhalten Sie denselben Status wie bei einer $0-\Omega$ -Verbindung, indem Sie die Spannung zwischen SENSE-H und SENSE-L auf 0 V einstellen.

So führen Sie die Nullabgleich mit dem Instrument aus

Zur Überwachung des Verbindungsstatus zwischen den vier Messanschlüssen verwendet das Instrument eine Funktion zur Messfehlererkennung. Aus diesem Grund müssen Sie vor dem Ausführen der Nullabgleich die korrekten Verbindungen zwischen den Anschlüssen herstellen (Abbildung 1).

Schließen Sie zuerst SENSE-H und SENSE-L miteinander kurz. um die Spannung zwischen SENSE-H und SENSE-L auf 0 V einzustellen. Wenn die Leitungswiderstände von $R_{\rm SEH}$ und $R_{\rm SEL}$ des Kabels nur wenige Ω betragen, stellt dies kein Problem dar. Da der SENSE-Anschluss ein Spannungsmessanschluss ist, fließt darin nahezu kein Strom I_0 . Deshalb wird in der Formel $E = I_0 \times (R_{SFH} +$ R_{SEL}) der Wert $I_0 = 0$ erreicht. Wenn die Leitungsspannungen $R_{\rm SEH}$ und $R_{\rm SEL}$ nicht mehr als wenige Ω betragen, dann wird die Spannung zwischen SENSE-H und SENSE-L nahezu Null.

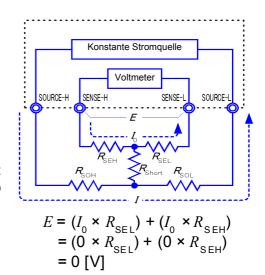


Figure 1 Pseudo connection to 0 Ω

Stellen Sie als Nächstes eine Verbindung zwischen SOURCE-H und SOURCE-L her. Dies dient dazu, dass kein Fehler angezeigt wird, wenn kein Messstrom fließt. Die Leitungswiderstände $R_{\rm SOH}$ und $R_{\rm SOL}$ des Kabels dürfen den Widerstand für fließenden Messstrom nicht übersteigen.

Wenn Sie darüber hinaus auch die Verbindung zwischen SENSE und SOURCE überwachen, müssen Sie auch eine Verbindung zwischen SENSE und SOURCE herstellen. Wenn der Leistungswiderstand $R_{\rm Short}$ des Kabels nur wenige Ω beträgt, wird kein Problem auftreten.

Wenn Sie die Verkabelung wie oben beschrieben aufbauen, wird der Messstrom I von SOURCE-H zu SOURCE-L fließen, aber nicht zur Leitung von SENSE-H oder SENSE-L. Dadurch kann die Spannung zwischen SENSE-H und SENSE-L genau auf 0 V gehalten und die Nullabgleich korrekt ausgeführt werden.

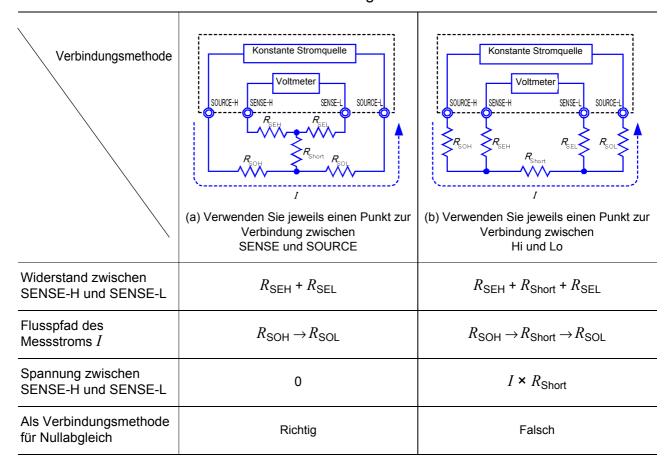
So führen Sie die Nullabgleich korrekt aus

Tabelle 1 zeigt die richtigen und falschen Verbindungen. Die Widerstände in der Abbildung stellen Leitungswiderstände dar. Es tritt kein Problem auf, wenn diese jeweils nicht mehr als wenige Ω betragen.

Zu (a): Wenn Sie SENSE-H und SENSE-L sowie SOURCE-H und SOURCE-L verbinden und nur mit einem Pfad eine Verbindung zwischen SENSE und SOURCE herstellen, dann tritt keine Potentialdifferenz zwischen SENSE-H und SENSE-L auf und 0 V wird ausgegeben. Dadurch kann die Nullabgleich korrekt ausgeführt werden.

Zu (b): Wenn Sie andererseits SENSE-H und SOURCE-H sowie SENSE-L und SOURCE-L verbinden und nur mit einem Pfad eine Verbindung zwischen Hi und Lo herstellen, dann tritt die Spannung $I \times R_{\mathsf{Short}}$ zwischen SENSE-H und SENSE-L auf. Dadurch kann der 0- Ω -Pseudoverbindungsstatus nicht erreicht werden und die Nullabgleich kann nicht korrekt ausgeführt werden.

Tabelle 1: Verbindungsmethoden

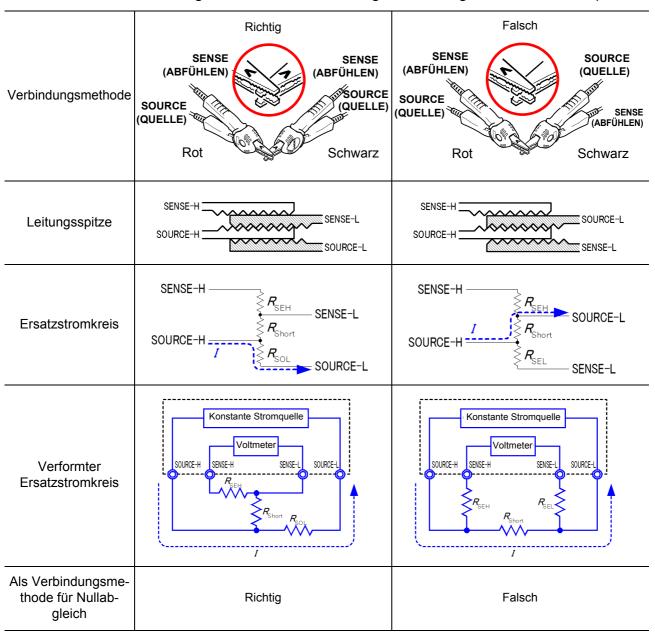


So führen Sie die Nullabgleich mit einer Stromzange aus

Wenn Sie die Nullabgleich mit einer Stromzange ausführen, können Sie unerwarteterweise die in Tabelle 1 (b) dargestellte Verbindung herstellen. Daher müssen Sie bei der Ausführung der Nullabgleich auf den Verbindungsstatus der Anschlüsse achten.

In diesem Beispiel wird, wie in "Ausführen der Nullabgleich" (S. 35) beschrieben, L2107 MESSLEITUNG MIT KLEMMEN für die Verbindung verwendet. Tabelle 2 zeigt den Verbindungsstatus der Leitungsspitze und des Ersatzstromkreises jeweils in einem richtigen und einem falschen Verbindungsbeispiel. Tabelle 1 (a) zeigt die korrekte Verbindungsmethode, die zu 0 V zwischen SENSE-H und SENSE-L führt. Hingegen zeigt Tabelle 1 (b) die falsche Verbindungsmethode, bei der zwischen SENSE-H und SENSE-L nicht 0 V erreicht wird.

Tabelle 2: Bei Nullabgleich verwendete Leitungsverbindungsmethoden mit Clip



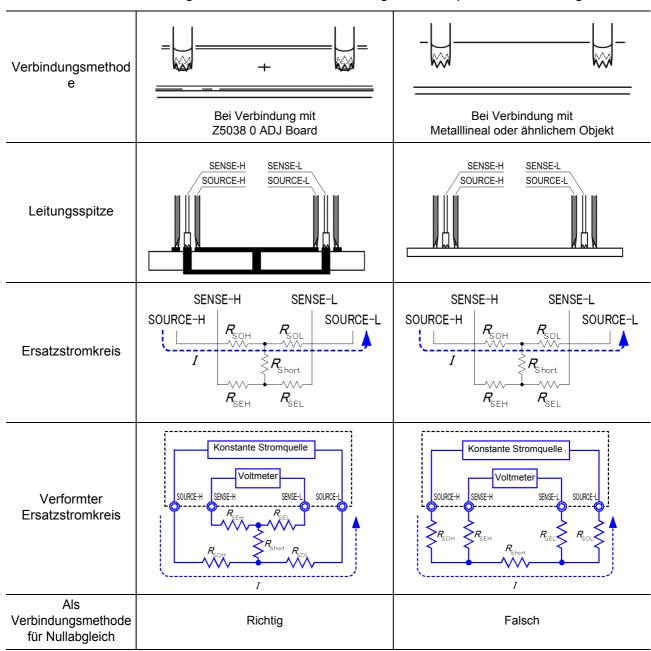
Ausführen der Nullabgleich mit Z5038 0 ADJ Board

Bei der Ausführung der Nullabgleich können keine Metalllineale oder ähnliche Objekte als Ersatz für Z5038 0 ADJ Board verwendet werden.

Das Lineal für Nullabgleich dient der Ausführung der Nullabgleich des L2100 , L2110 MESSLEITUNG MIT PRÜFSPITZEN.

Tabelle 3 zeigt eine Querschnittansicht und Ersatzstromkreise der zwei Verbindungsmethoden: Verbinden der Messleitung mit Prüfspitzen mit dem Lineal für Nullabgleich, und Verbinden desselben mit einem Metalllineal oder ähnlichen Objekt. Tabelle 1 (a) zeigt die Verbindung mit dem Lineal für Nullabgleich, die zu 0 V zwischen SENSE-H und SENSE-L führt. Hingegen zeigt Tabelle 1 (b) die Verbindung mit einem Metalllineal oder ähnlichen Objekt, bei der zwischen SENSE-H und SENSE-L nicht 0 V erreicht wird.

Tabelle 3: Verbindungsmethoden mit Messleitung mit Prüfspitzen bei Nullabgleich



Wenn Nullabgleich beim Messung mit eigens erstellter Stromzange schwierig ist

Wenn Sie für die Nullabgleich für die Messung eine eigens erstellte Stromzange verwenden, verbinden Sie die Spitze der Stromzange gemäß der Darstellung in Tabelle 1 (a). Wenn diese Verbindung schwierig ausführbar ist, können Sie die folgenden Methoden ausprobieren.

Bei Verwendung von DC-Widerstandsmesser

Der Hauptzweck der Nullabgleich ist das Entfernen von Nullspannung aus dem Messinstrument. Aus diesem Grund wird der als Ergebnis der Nullabgleich abzuziehende Wert kaum von der Stromzange beeinflusst. Folglich, können Sie zunächst die Verbindung mit der Standardstromzange gemäß Tabelle 1 (a) vornehmen und die Nullabgleich ausführen, und dann die Stromzange durch die eigens erstellte Stromzange ersetzen, um die Messung ohne Nullspannung auf dem Messinstrument auszuführen.

Bei Verwendung von AC-Widerstandsmesser

Neben dem Entfernen von Nullspannung aus dem Messinstrument ist ein weiterer Hauptzweck der Nullabgleich, den Einfluss der Stromzangenform aufzuheben. Aus diesem Grund sollten Sie bei der Ausführung der Nullabgleich den Messstatus mit der Form der eigens erstellten Stromzange so genau wie möglich nachbilden. Danach nehmen Sie die Verbindungen gemäß Tabelle 1 (a) vor und führen die Nullabgleich aus.

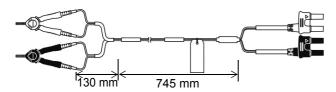
Wenn Sie ein Gerät von Hioki verwenden und wenn die erforderliche Auflösung 100 $\mu\Omega$ übersteigt, ist auch bei der AC-Widerstandsmessung möglicherweise dieselbe Nullabgleichsmethode wie bei der DC-Widerstandsmessung ausreichend.

Anhang 9 Prüfleitungsoptionen

Modell L2107 Messleitung mit Klemmen (60 V DC oder weniger)

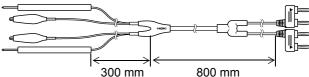
Diese Leitungen verfügen über Klemmenspitzen. Allein durch das Anklemmen am Messobjekt sind vierpolige Messungen möglich.

Maximaler Klemmendurchmesser: 8 mm



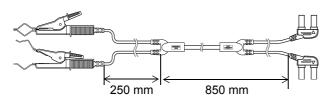
Modell 9453 Messleitung mit 4 Anschlüssen (60 V DC oder weniger)

Die SOURCE-Leitungen dieses vierpoligen Leitungssatzes verfügen über Krokoklemmen mit Schutzkappen und die SENSE-Leitungen verfügen über standardmäßige Stromzangen. Verwendung zur Messung des Leiterplattenwiderstandes und wenn SOURCE- und SENSE-Leitungen separat angeschlossen werden müssen. Länge Verzweigung-zu-Probe: ca. 300 mm Länge Stecker-zu-Verzweigung: ca. 800 mm



Modell 9467 Messleitung mit großen Krokoklemmen (50 V DC oder weniger)

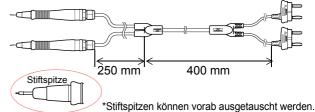
Diese Leitungen wurden so entwickelt, dass sie an Messobjekte mit Kontaktflächen mit großem Durchmesser angebracht werden können. Vierpolige Messungen allein durch Anklemmen möglich. Länge Verzweigung-zu-Probe: ca. 250 mm Länge Stecker-zu-Verzweigung: ca. 850 mm Maximaler Klemmendurchmesser: ca. 29 mm



Modell 9770 Messleitung mit Prüfspitzen (60 V DC oder weniger)

Bei flachen Kontaktstellen, an denen kein Anklemmen möglich ist, oder an Messobjekten mit kleinen Kontaktstellen wie Relaisklemmen oder -steckverbinder können vierpolige Messungen allein durch Andrücken ausgeführt werden.

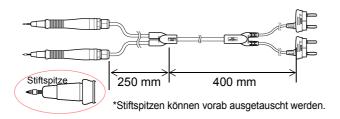
Länge Verzweigung-zu-Probe: ca. 250 mm Länge Stecker-zu-Verzweigung: ca. 400 mm Stiftsockel: ϕ 1,8 mm



Modell 9771 Messleitung mit Prüfspitzen (60 V DC oder weniger)

Die Spitzen weisen ein vierpoliges Design auf, das zur gleitenden Prüfung von auf Platinen montierten ICs geeignet ist. Der Widerstand kann auch bei kleinen Messobjekten korrekt gemessen werden. Länge Verzweigung-zu-Probe: ca. 250 mm Länge Stecker-zu-Verzweigung: ca. 400 mm

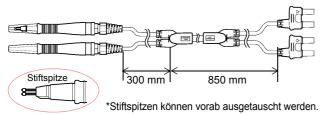
Zwischen Stiftsockeln: 0,2 mm



Modell L2100 Messleitung mit Prüfspitzen (1000 V DC oder weniger)

Diese stiftförmigen Leitungen mit hoher Spannung umfassen ein vierpoliges Design und können mit bis zu 1000 V DC (CAT I) verwendet werden. Dadurch sind sie ideal geeignet zur Verwendung mit Hochspannungs-Akkupacks und Batteriezellen mit hoher Eingang-Erde-Spannung. Die parallel verlaufenden zweipoligen Spitzen bieten einen stabilen Kontakt zum Messobjekt. Länge Verzweigung-zu-Probe: ca. 300mm

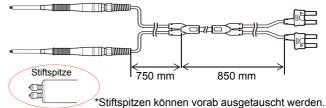
Länge Stecker-zu-Verzweigung: ca. 850 mm Zwischen Stiftsockeln: 2,5 mm



Modell L2110 Messleitung mit Prüfspitzen (1000 V DC oder weniger)

Diese stiftförmigen Leitungen mit hoher Spannung umfassen ein vierpoliges Design und können mit bis zu 1000 V DC verwendet werden. Dadurch sind sie ideal geeignet zur Verwendung mit Hochspannungs-Akkupacks und Batteriezellen mit hoher Eingang-Erde-Spannung. Die parallel verlaufenden zweipoligen Spitzen bieten einen stabilen Kontakt zum Messobiekt.

Länge von der Gabelung bis zum Messfühler: ca. 750 mm Länge vom Stecker bis zur Gabelung: ca. 850 mm Zwischen Stiftsockeln: 2,5 mm





Messleitungen mit ihrer Nennspannung oder darunter verwenden.

Anhang 10 Montage auf einem Stativ

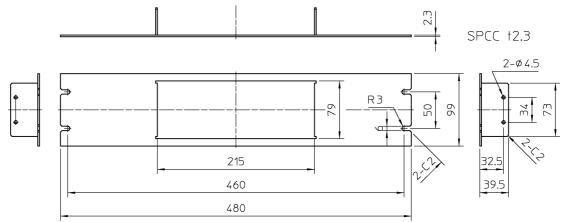
Durch Entfernen der Schrauben an den Seiten des Instruments kann dieses auf einer Stativmontageplatte angebracht werden.

! WARNUNG

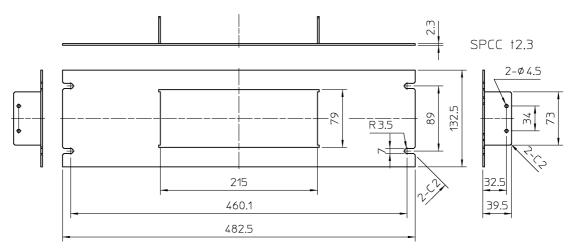
Um Schäden am Instrument und Stromschläge zu vermeiden, befolgen Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen bezüglich der Verbindungsschrauben.

- Bei der Installation der Stativmontageplatte dürfen die Schrauben an jeder Seite des Instruments nicht tiefer als 6 mm eindringen.
- Nach dem Entfernen der Stativmontageplatte zur Verwendung des Instruments ohne Stativ setzen Sie wieder die ursprünglichen Schrauben ein. (Füße: M3 x 6 mm, Seiten: M4 x 6 mm)

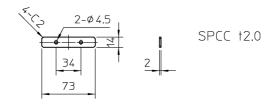
Schaubild und Vorgehensweise zur Installation der Stativmontageplatte _



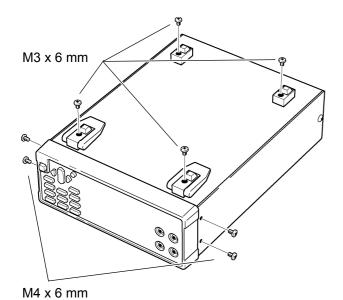
Stativmontageplatte (JIS)



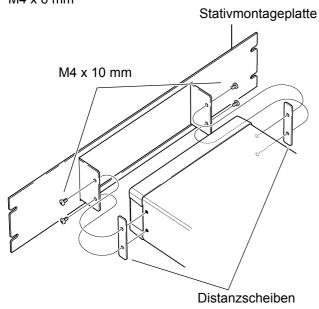
Stativmontageplatte (EIA)



Distanzscheibe (zwei erforderlich)



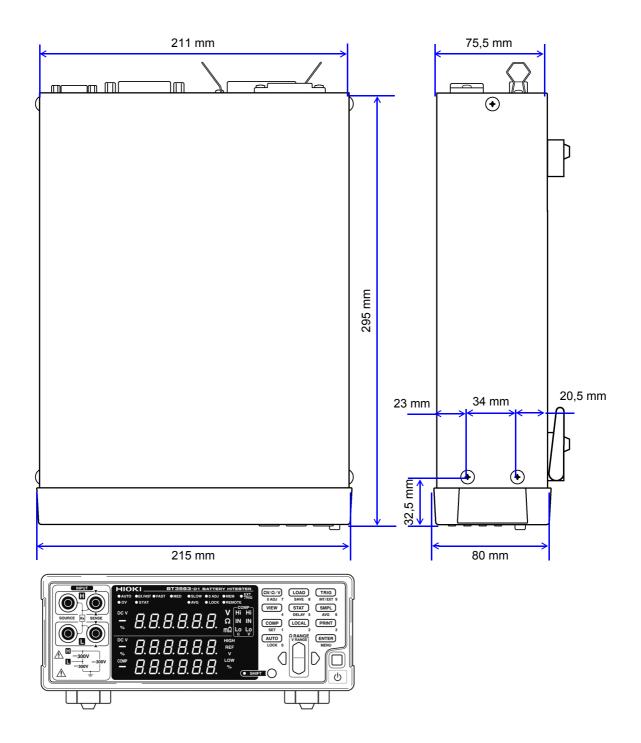
 Entfernen Sie die Füße an der Unterseite des Instruments sowie die Schrauben von den Seiten (vier Schrauben nahe der Vorderseite).



2. Bringen Sie die Distanzscheiben an den Seiten des Instruments an und befestigen Sie die Stativmontageplatte mit den Schrauben (M4 x 10 mm).

Sichern Sie die Installation auf dem Stativ mit einer handelsüblichen Stützvorrichtung.

Anhang 11 Abmessungsschaubild



INDEX

Numerics	EOI110
047	EOM
0ADJ82	Erdung
3560	ERR
A	EXT I/O
<u>A</u>	Verbindungsbeispiele
Ablaufdiagramm85	Externe Steuerung
Abtastrate	Externe Steuerung F&A
Abtastung	Externer Auslöser
AND	Externer Steuerungsanschluss87
Anfrage	F
Anzeigewert	
Aufwärmzeit	Fehler191
Ausgabewarteschlange	Fernbedienung
Auslösequelle	Format
Auslöserverzögerung	Freilaufend90
Auswertung	Fußschalter74
Auswertungsergebnisse82	
Auto-Bereich	G
Averaging	
	Gemessener Stromwert
В	Genauigkeit185
	Gerätespezifischer Befehl120
Bedientaste	GP-IB
Bedingung der Genauigkeitsgarantie185	Grenzwertmethode53
Befehl	
Beispielprogramm165	Н
Bereich	Houston-size 11 12
	Hauptanzeige
C	Hauptnetzschalter
CAL 72 91	Hilfsanzeige
CAL	1
CR	•
CR+LF	INDEX82
Clossover-Raber103	Initialisieren76
D	Inspektion25
	Interface
Datenformat111	Internal trigger
Drucken von statistischen	Interner Schaltkreis87
Berechnungsergebnissen94	Intervalldrucken
Drucker	
, -	K
E	12.50
Financh another 112	Komparator
Eingabepuffer	Komparator-Auswertungssignalton
Eingangsanschluss	Komparator-Funktion
Eingangsimpedanz	Kontinuierliche Messung
Endezeichen110	

Index

	R
LAN	Referenzwert und Toleranz53, 54
LAST	Reinigung193
Leitungsfrequenz	Relativwert 53
LF110	Reparatur 189
LOCAL-Taste117	Reset
Lokal117, 118, 149	Reset-Funktion
Löschen von statistischen	Response time
Berechnungsergebnissen	RS-232C
M	S
MAC-Adresse	Schaden
MANU 82	
	Selbstkalibrierung73, 185
Manuelle Messbereichswahl	SENSE-H
Max. Nennspannung gegen Erde	SENSE-L11
Menüanzeige16	Sicherung
Messbereich	sn55, 64
Messdauer	sn-1 6 ²
Messeinstellungen	SOURCE-H11
Messeinstellungstatus	SOURCE-L
Messfehler 39, 57, 82, 83, 84, 158, 163, 180	Spannungsmessung
Messgenauigkeit	Speicherfunktion
Messmodus	·
	Ständer
Messungszeit	Statistische Berechnung
Messwertausgabe	Statistische Berechnungsfunktion
Mittelwert64	Steckverbinder
Nach dem Aufwärmen73	T
	Tastensperre
	•
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11	Tastenton
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190	Tastenton
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111	Tastensperre 13, 70 Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O Oberer und unterer Grenzwert 53	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180 Option 2	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U Überschuss 40, 180 V Vergleich 42
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180 Option 2	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U Überschuss 40, 180 V Vergleich 42 Versorgungsfrequenz 187
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180 Option 2	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U Überschuss 40, 180 V Vergleich 42 Versorgungsfrequenz 187
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180 Option 2 P Panelladefunktion 72	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U Überschuss .40, 180 V Vergleich 42 Versorgungsfrequenz 187 Versorgungsspannung 7, 22, 186
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180 Option 2 P Panelladefunktion 72 Panelspeicherfunktion 71	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U Überschuss 40, 180 V Vergleich 42 Versorgungsfrequenz 187 Versorgungsspannung 7, 22, 186
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180 Option 2 P Panelladefunktion 72 Panelspeicherfunktion 71 Populationsstandardabweichung 64	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U Überschuss 40, 180 V Vergleich 42 Versorgungsfrequenz 187 Versorgungsspannung 7, 22, 186 Vor dem Anschließen und Einschalten 7
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180 Option 2 P 2 Panelladefunktion 71 Populationsstandardabweichung 64 PRINT 82	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U Überschuss .40, 180 V Vergleich 42 Versorgungsfrequenz 187 Versorgungsspannung 7, 22, 186
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180 Option 2	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U Überschuss 40, 180 V Vergleich 42 Versorgungsfrequenz 187 Versorgungsspannung 7, 22, 186 Vor dem Anschließen und Einschalten 7
Netzkabel 20, 25 Netzschalter 11 Noise 5, 7, 149, 190 NR1 111 NR2 111 NR3 111 Nulleinstellung 13, 35, 37 Numerische Dezimaldaten 111 O 53 OF 40, 180 Option 2 P 2 Panelladefunktion 72 Panelspeicherfunktion 71 Populationsstandardabweichung 64 PRINT 82	Tastenton 75 Temperaturkoeffizient 186 Test lead 21, 25, 35 Titel 109 Trennzeichen 110 TRIG 59, 66, 68, 74, 81 Trigger 13, 59, 152 U Überschuss 40, 180 V Vergleich 42 Versorgungsfrequenz 187 Versorgungsspannung 7, 22, 186 Vor dem Anschließen und Einschalten 7



Index

Z

Zeichendaten	111
Zeitraum der Genauigkeitsgarantie	
7iffern	4 184



Index

Garantieurkunde



Modell	Seriennummer	Garantiezeitraum	
		Drei (3) Jahre ab dem Kaufdatum (/)	
Kundenname: Kundenadresse:			
Nulluellaulesse.			

Wichtig

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

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

Garantiebedingungen

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

HIOKI E.E. CORPORATION

http://www.hioki.com 18-08 DE-3





Unsere regionalen Kontakt-informationen

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan

2309 DE

Bearbeitet und herausgegeben von Hioki E.E. Corporation

Gedruckt in Japan

- Bearbeitet und herausgegeben von Hioki E.E. Corporation Gedruckt in Japan Inhalte können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.

 Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschützte Inhalte.
 Es ist verboten, den Inhalt dieses Dokuments ohne Genehmigung zu kopieren, zu vervielfältigen oder zu verändern.
 In diesem Dokument erwähnte Firmennamen, Produktnamen, usw. sind Marken oder eingetragene Marken der entsprechenden Unternehmen.

 Nur Europa
 Die EU-Konformitätserklärung kann von unserer Website heruntergeladen werden.
 Kontakt in Europa: HIOKI EURPOPE GmbH
 Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, Germany hioki@hioki.

hioki@hioki.eu