

PW3365-20

Bedienungsanleitung

ENERGIE-LOGGER CLAMP ON POWER LOGGER



Video

Für Info-Videos, scannen Sie den QR-Code.
Es können Betreiberkosten anfallen.

Neueste Ausgabe der Bedienungsanleitung



**Vor Gebrauch sorgfältig lesen.
Zur späteren Verwendung aufbewahren.**

Sicherheitsinformationen ▶ p.5

Namen und Funktionen ▶ p.18

Messvorbereitungen ▶ p.27

Instandhaltung und Wartung ▶ p.225

Fehleranzeige ▶ p.229

DE

June 2024 Revised edition 5
PW3365A961-05 (A981-06)



Inhalt

Einleitung	1
Prüfen des Packungsinhalts	2
■ Aufbewahren des Instruments in der Tragetasche (Optional)	4
Sicherheitsinformationen	5
Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb	9
Flussdiagramm der Messung	13

Kapitel 1

Übersicht 15

1.1 Produktübersicht	15
1.2 Funktionen	16
1.3 Namen und Funktionen (PW3365)	18
1.4 Namen und Funktionen (PW9020 Sicherheitsspannungssensor)	21
1.5 Bildschirmkonfiguration	22
1.6 Bildschirmanzeigen	24

Kapitel 2

Messvorbereitungen 27

2.1 Flussdiagramm der Vorbereitung	27
2.2 Vorbereiten der Verwendung des Instruments nach dem Kauf	28
■ Anbringen der farbigen Clips um die Spannungssensoren herum und Bündeln der Kabel	28
■ Anbringen der farbigen Clips um die Klemmsensoren herum und Bündeln der Kabel	30
■ Einlegen (Austauschen) des Akkupacks	32
■ Einstellen der Sprache und der Frequenz des Messobjekts (50 Hz/60 Hz)	35
■ Einstellen der Uhr	36
2.3 Inspektion vor dem Betrieb	37
2.4 Einlegen (Entfernen) einer SD-Speicherkarte	38
2.5 Anschließen des AC-Netzteils	41
2.6 Ein-/Ausschalten des Instruments	42

Kapitel 3

Anschließen an das zu messende Objekt _____ 43

- 3.1 Prüfen der Ausrüstung vor dem Anschließen des Instruments 43**
- 3.2 Vorgehensweise zum Anschließen 44**
- 3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm 45**
- 3.4 Anschließen der Stromzangen an das Instrument 53**
- 3.5 Anschließen der Stromzangen an das Instrument 55**
- 3.6 Anschließen der Spannungssensoren an das zu messende Objekt 57**
- 3.7 Anschließen der Stromzangen an das zu messende Objekt 60**
 - Messung von Laststrom 61
 - Messung von Leckstrom 62
- 3.8 Überprüfen des Strombereichs 63**
- 3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung) 65**

Kapitel 4

Ändern von Einstellungen _____ 71

- 4.1 Anzeigen und Verwenden des Einstellungsbildschirms 71**
 - 4.2 Ändern der Messeinstellungen 72**
 - Einstellungsbildschirm Messung 1 72
 - Einstellungsbildschirm Messung 2 74
 - 4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern) 78**
 - Einstellungsbildschirm Aufzeichnung 1 78
 - Einstellungsbildschirm Aufzeichnung 2 83
 - 4.4 Ändern der Systemeinstellungen (nach Bedarf) 89**
 - Einstellungsbildschirm System 1 89
 - Einstellungsbildschirm System 2 91
 - 4.5 Initialisieren des Instruments (System-Reset) 92**
-

- Wenn das Instrument auf seltsame oder unerwartete Weise funktioniert (System-Reset) 92
- Zurücksetzen aller Einstellungen auf die Werksvoreinstellungen (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen) 93
- Werkseinstellungen 94

Kapitel 5

Anzeigen von Messdaten 97

- 5.1 **Anzeigen und Verwenden des Messbildschirms** 97
 - Verkabelung 1P2W x 2 oder 1P2W x 3 99
- 5.2 **Liste der Messbildschirme** 100
- 5.3 **Anzeigen von Daten (Spannung, Strom, Leistung und Energie) als Liste** 102
- 5.4 **Anzeigen von Spannungs- und Stromwertdetails (Effektivwert/Grundschiwingung/Scheitelwerte und Phasenwinkel)** 103
- 5.5 **Anzeigen von Leistungsdetails (Kanalleistungswerte)** 105
- 5.6 **Anzeigen der Energie (Wirkenergie und Blindenergie)** 106
- 5.7 **Anzeigen eines Bedarfsdiagramms** 107
- 5.8 **Anzeigen eines Oberschwingungs-Diagramms** 108
- 5.9 **Anzeigen einer Oberschwingungsliste** 109
- 5.10 **Anzeigen von Schwingungsformen** 110
 - Ändern des Vergrößerungsfaktors für die zur Anzeige von Spannungs- und Stromschwingungsformen verende vertikale Achse. 111
- 5.11 **Vergrößern der Messwerte auf der Anzeige** 112
- 5.12 **Anzeigen eines Trenddiagramms** 114
- 5.13 **Falls kein Messwert angezeigt wird** 116

Kapitel 6

Starten und Stoppen Aufzeichnung und Messung 117

- 6.1 **Starten der Aufzeichnung** 118

■ Manuelles Starten der Aufzeichnung	118
■ Starten der Aufzeichnung durch Festlegen einer Zeit [ZEIT]	119
■ Starten der Aufzeichnung an einem geeigneten Zeitabschnitt [INTERVALL]	120
6.2 Stoppen der Aufzeichnung	121
■ Manuelles Stoppen der Aufzeichnung	121
■ Stoppen der Aufzeichnung durch Festlegen einer Zeit [ZEIT]	122
■ Stoppen der Aufzeichnung mit einem Timer [TIMER]	123
6.3 Aufzeichnungswiederholung [WIEDERHOLEN]	124
6.4 Betrieb bei einem Stromausfall während der Aufzeichnung	125

Kapitel 7

Quick Set _____ 127

7.1 Mit Quick Set konfigurierte Einstellungen	127
7.2 Einstellungen, die zu Quick Set-Einstellungen hinzugefügt werden können	128

Kapitel 8

Speichern von Daten und

Bearbeiten von Dateien _____ 131

8.1 Anzeigen und Verwenden des Dateibildschirms	132
8.2 Ordner- und Dateistruktur	134
■ SD-Speicherkarte	134
■ Interner Speicher	139
8.3 Speichern von Screenshots (Nur SD-Speicherkarte)	140
8.4 Speichern von Einstellungsdateien	141
8.5 Laden von Einstellungsdateien	142
■ SD-Speicherkarte	142
■ Interner Speicher	143
8.6 Kopieren von Dateien des internen Speichers auf die SD-Speicherkarte	144
8.7 Löschen von Ordnern und Dateien	145

8.8	Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers	146
------------	---	------------

Kapitel 9

Analsieren von Daten auf einem Computer ___ 149

9.1	Kopieren von Daten auf einen Computer (SD) ...	150
9.2	Kopieren von Daten auf einen Computer (USB) .	152
9.3	SF1001 Power Logger viewer (Optional)	155
9.4	Prüfen von Aufzeichnungs- und Messdaten mit Excel®	157
	■ Öffnen von Aufzeichnungs- und Messdaten	157
	■ Speichern von Daten als Excel®-Datei	158
	■ Beispiel für Daten aus einer Messdatei	159
	■ Inhalte von Messdateien	160
	■ Konvertieren von Messwert- Exponentialdaten	167
9.5	Verwenden der Excel PW3360/PW3365 automatische Grafiksoftware	168

Kapitel 10

Verwenden der Kommunikation (LAN) _____ 169

10.1	Vorbereiten der LAN-Kommunikation	169
	■ Konfiguration der LAN-Einstellungen des Instruments ..	171
	■ Verbinden des Instruments und des Computers mit einem LAN-Kabel	173
10.2	Fernsteuerung des Instruments über den Webbrowser (Nur LAN-Kommunikation)	176
	■ Vorbereiten der Fernbedienung	176
	■ Betreiben des Instruments aus der Ferne	179
	■ Einstellen eines Passworts	180
	■ Falls Sie Ihr Passwort vergessen	180
10.3	Herunterladen von aufgezeichneten Daten auf den Computer	181
	■ Einrichten	181
	■ Herunterladen	183
10.4	Sinnvolle Nutzung von GENNECT One	186

Kapitel 11	
Spezifikationen	187
11.1 Allgemeine Spezifikationen	187
11.2 Grundlegende Spezifikationen	188
11.3 Detaillierte Messspezifikationen	192
11.4 Funktionale Spezifikationen	199
11.5 Berechnungsformeln	208
11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange	217
■ Bei Verwendung von Stromzange Modell 9660, 9661 oder 9695-03	217
■ Bei Verwendung von Modell 9669 Stromzange	218
■ Bei Verwendung von Stromzange Modell 9694 oder 9695-02	219
■ Bei Verwendung von Modell CT9667 Flexibler Stromwandler	220
11.7 PW9020 Sicherheitsspannungssensor	221
Kapitel 12	
Instandhaltung und Wartung	225
12.1 Fehlerbehebung	225
■ Vor der Reparatur des Instruments	227
12.2 Reinigung	229
12.3 Fehleranzeige	229
12.4 Entsorgen des Instruments	237
Anhang	A1
Anhang 1 Prinzipien der Spannungssensormessung...	A1
Anhang 2 Wie das Instrument Daten abtastet	A1
Anhang 3 Dreiphasige/dreiadrige Messung	A2
Anhang 4 Methode zur Berechnung der Genauigkeit der Wirkleistung	A9
Anhang 5 Terminologie	A11
Index	Index 1

Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für das Modell PW3365 Energie-Logger 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.

Produktregistrierung

Registrieren Sie Ihr Produkt, um wichtige Produktinformationen zu erhalten.

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



Markenzeichen

- Microsoft, Excel, Microsoft Edge und Windows sind Handelsmarken der Microsoft-Unternehmensgruppe.
- Die SD-, SDHC-Logos sind Handelsmarken von SD-3C LLC.

Modellnummern

In dieser Bedienungsanleitung wird „PW3365“ als Instrumentenmodell verwendet.

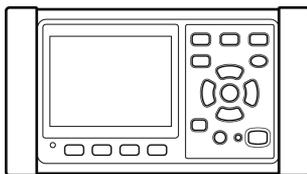
Modell-Nr.	Betriebsbildschirm
PW3365-10	Japanisch
PW3365-20	Englisch
PW3365-30	Chinesisch

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, Bedienfeldtasten, Schalter und Steckverbinder. Bei offensichtlichen Schäden oder wenn das Gerät nicht spezifikationsgemäß funktioniert, wenden Sie sich bitte an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

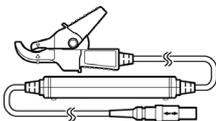
Stellen Sie sicher, dass der Packungsinhalt korrekt ist.

- PW3365 Energie-Logger..... 1



Zubehör

- PW9020 Sicherheitsspannungssensor 4



Siehe: „3.4 Anschließen der Stromzangen an das Instrument“ (S.53)

- Z1008 AC-Netzteil 1
(beinhaltet Netzkabel)



- USB-Kabel 1
(Ver.2.0, mit Ferritkernen, ca. 0,9 m)



- Bedienungsanleitung
(Dieses Dokument) 1



- Handbuch zur Messung 1



- Farbiger Clip in rot, gelb, blau und weiß (Farbkennzeichnung für Stromzangen und Spannungssensoren)..... jeweils x4



- Spiralschläuche in schwarz
(Kabelbündelung für Stromzangen und Spannungssensoren)..... 10



Siehe: „Anbringen der farbigen Clips um die Spannungssensoren herum und Bündeln der Kabel“ (S.28)
„Anbringen der farbigen Clips um die Klemmsensoren herum und Bündeln der Kabel“ (S.30)

Sicherheitsmaßnahmen für den Transport

Für den Transport des Instruments verwenden Sie die ursprünglichen Verpackungsmaterialien der Lieferung und verpacken Sie es in Kartons aus doppelwelliger Pappe. Transportschäden werden nicht von der Garantie gedeckt.

Optionen

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

Zur Strommessung

- 9660 Stromzange (100 Aeff Nennstrom)
- 9661 Stromzange (500 Aeff Nennstrom)
- 9669 Stromzange (1000 Aeff Nennstrom)
- 9694 Stromzange (5 Aeff Nennstrom)
- 9695-02 Stromzange (50 Aeff Nennstrom)
- 9695-03 Stromzange (100 Aeff Nennstrom)
- 9219 Anschlusskabel (Für Verwendung mit Modell 9695-02/9695-03)
- CT9667 Flexibler Stromwandler (5000 A rms Nennstrom)
- CT9667-01, CT9667-02, CT9667-03 Flexible Wechselstromzange (5000 A rms Nennstrom)
- 9657-10 Ableitstromzange
- 9675 Ableitstromzange
- 9290-10 Zangenadapter

Zur Spannungsmessung

- PW9020 Sicherheitsspannungssensor (zum Austauschen)

Stromversorgung

- PW9002 Akkusatz (9459 Akkupack und Batteriefach-Set)
- 9459 Akkupack (zum Austauschen des mit PW9002 mitgelieferten 9459 Akkupack)
- Z1008 AC-Netzteil

Aufzeichnungsmedien

- Z4001 SD-Speicherkarte 2GB
- Z4003 SD-Speicherkarte 8GB

Für Kommunikation

- 9642 LAN-Kabel

Software

- SF1001 Power Logger viewer
Um eine Papierfassung der SF1001 Benutzeranleitung (PDF), anzufordern, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler. Eine Gebühr wird erhoben.

Tragetasche

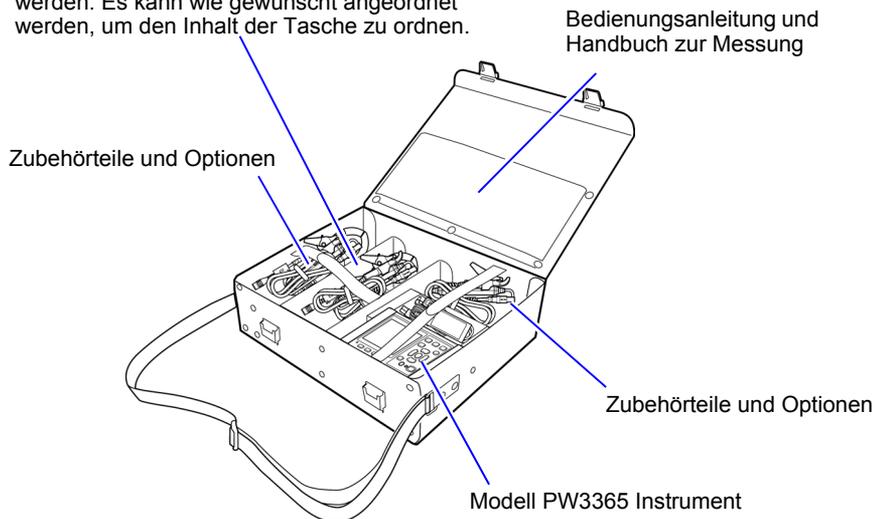
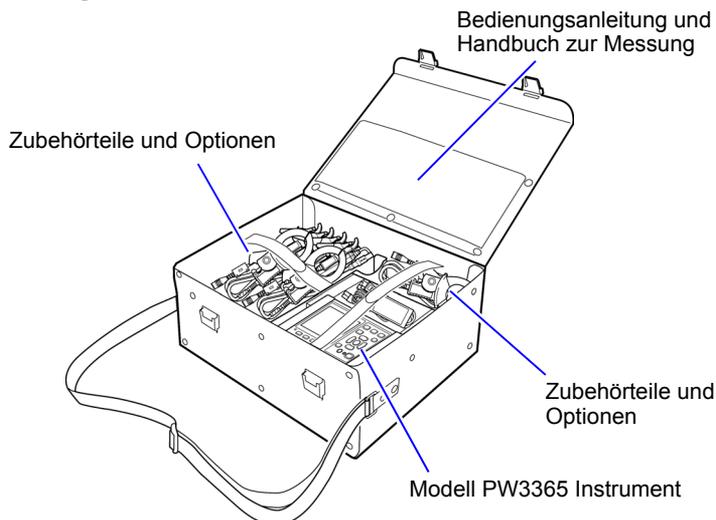
- C1005 Tragetasche
 - C1008 Tragetasche
-

Aufbewahren des Instruments in der Tragetasche (Optional)

Das Instrument kann in der C1005 Tragetasche und der C1008 Tragetasche wie folgt aufbewahrt werden:

C1005 Tragetasche

Dieses Trennelement wird durch Klettverschlüsse befestigt und kann entfernt werden. Es kann wie gewünscht angeordnet werden, um den Inhalt der Tasche zu ordnen.

**C1008 Tragetasche**

Sicherheitsinformationen

Dieses Instrument wurde in Übereinstimmung mit den IEC 61010 Sicherheitsnormen konstruiert und vor dem Versand gründlichen Sicherheitsprüfungen unterzogen. Sofern Sie allerdings bei der Nutzung des Instruments nicht die Anweisungen dieses Handbuchs beachten, können die integrierten Sicherheitsfunktionen wirkungslos werden.

Lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor Sie das Instrument verwenden.

⚠️ GEFAHR



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

⚠️ WARNUNG



Hinsichtlich der Stromversorgung bestehen Risiken durch elektrischen Schlag, Hitzeentwicklung, Feuer oder Lichtbogenentladungen durch Kurzschlüsse. Sofern das Instrument von nicht mit Strommessgeräten vertrauten Personen eingesetzt werden soll, ist eine Überwachung durch eine mit derartigen Instrumenten vertraute Person erforderlich.

Symbole an dem Instrument



Kennzeichnet Warnhinweise und Gefahren. Wenn dieses Symbol auf das Instrument aufgedruckt ist, beachten Sie das entsprechende Thema in der Bedienungsanweisung.



Kennzeichnet eine doppelt isolierte Vorrichtung.



Kennzeichnet eine Masseklemme.



Kennzeichnet Wechselstrom (AC).



Kennzeichnet Gleichstrom (DC).



Kennzeichnet die EIN-Seite des Netzschalters.



Kennzeichnet die AUS-Seite des Netzschalters.

Kennzeichnung

In diesem Handbuch ist der Schweregrad von Risiken und das Gefahrenniveau folgendermaßen gekennzeichnet:

 GEFAHR	Kennzeichnet eine unmittelbare Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellt.
 WARNUNG	Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation, die ein schweres Verletzungsrisiko oder Lebensgefahr für das Bedienpersonal darstellen kann.
 VORSICHT	Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation, die ein leichtes bis mittleres Verletzungsrisiko das Bedienpersonal oder die Gefahr eines Sachschadens oder einer Fehlfunktion des Instruments verursachen kann.
WICHTIG	Kennzeichnet eine Information bezüglich der Bedienung des Instruments oder Wartungsaufgaben, mit denen das Bedienpersonal vertraut sein muss.
Referenz	Weist auf Hinweiselemente in Bezug auf die Leistung oder den korrekten Betrieb des Instruments hin.
	Kennzeichnet Verbote.
	Kennzeichnet eine Handlung, die durchgeführt werden muss.
Auswählen	Kennzeichnet das auszuwählende Element.
*	Verweist auf im Folgenden aufgeführte Informationen.
Windows	Wenn nicht anders angegeben, steht „Windows“ für Windows 7 (32 Bit/64 Bit), Windows 8 (32 Bit/64 Bit), oder Windows 10 (32 Bit/64 Bit).
[]	Menüs, Befehle, Dialogfelder, Schaltflächen und weitere Bezeichnungen auf dem Bildschirm und den Tasten sind durch eckige Klammern gekennzeichnet.

Symbol für verschiedene Normen

	WEEE-Markierung: Kennzeichnet die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) in EU-Mitgliedsländern.
 Ni-MH	Dies ist ein Recycling-Marke, die gemäß des Förderungsgesetzes für Ressourcen-Recycling eingetragen ist (nur für Japan).
	Weist darauf hin, dass das Produkt den Vorschriften der EG-Richtlinie entspricht.

Genauigkeit

Die Messtoleranzen werden in f.s. (volle Skalenlänge), rdg. (Anzeigewert) und dgt. (Auflösung) angegeben, denen die folgenden Bedeutungen zugrunde liegen:

	(maximaler Anzeigewert)
f.s.	Der maximal anzeigbare Wert. Dies ist normalerweise der Name des aktuell ausgewählten Bereichs.
	(Angezeigter Wert)
rdg.	Der aktuell gemessene und auf dem Messinstrument angezeigte Wert.
	(Auflösung)
dgt.	Die kleinste anzeigbare Einheit auf einem Messinstrument, also der Eingangswert, bei dem auf der digitalen Anzeige eine „1“ als kleinste signifikante Ziffer angezeigt wird.

Messkategorien

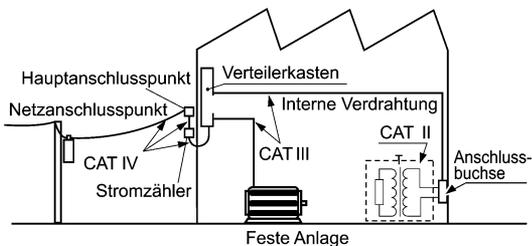
Um den sicheren Betrieb von Messinstrumenten zu gewährleisten, werden in IEC 61010 Sicherheitsnormen für unterschiedliche elektrische Umgebungen, die in die als Messkategorien bezeichnete Kategorien CAT II bis CAT IV aufgeteilt wurden, aufgestellt.

⚠ GEFAHR

- Ein Messinstrument in einer Umgebung zu verwenden, die einer höheren Kategorie zugeordnet ist als diejenige, für die das Instrument ausgelegt ist, könnte schwere Unfälle verursachen und ist sorgfältig zu vermeiden.
- Ein nicht kategorisiertes Messinstrument in einer mit den Kategorien CAT II bis CAT IV klassifizierten Umgebung zu verwenden, könnte schwere Unfälle verursachen und ist sorgfältig zu vermeiden.

Dieses Instrument entspricht den Sicherheitsanforderungen für Messinstrumente der Kategorien CAT III 600 V, CAT IV 300 V. (bei Verwendung des PW9020 Sicherheitsspannungssensor)

CATII	Bei Messungen an den Anschlussbuchsen des Primärstromkreises von Geräten, die über ein Netzkabel mit einer Wechselstromsteckdose verbunden sind (Handwerkzeuge, Haushaltsgeräte usw.)
CATIII	Messungen an dem Primärstromkreis von schweren Geräten (festen Anlagen), die direkt mit dem Verteilerkasten verbunden sind, und Zuleitungen vom Verteilerkasten zu Steckdosen
CATIV	Messungen des Stromkreises zwischen Netzanschlusspunkt und Hauptanschlusspunkt, zum Stromzähler und dem primären Überstromschutz (Verteilerkasten)



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.

Stellen Sie sicher, dass die Verwendung des Instruments nicht nur den Spezifikationen des Geräts selbst, sondern auch des verwendeten Zubehörs, der Optionen, der Batterien und anderer Geräte entspricht.

Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb

GEFAHR



- Bei Schäden am PW9020 Sicherheitsspannungssensor oder am Instrument besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Unterziehen Sie das Instrument vor der Nutzung der folgenden Inspektion.
- Prüfen Sie vor Verwenden des Instruments, dass die Ummantelung des PW9020 Sicherheitsspannungssensor nicht zerrissen oder eingerissen ist und dass keine Metallteile offen liegen. Falls Sie Schäden finden, tauschen Sie den Sensor durch einen neuen Sensor aus oder wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler, da dies zu Stromschlägen führen kann.
- Bestätigen Sie, dass das Instrument normal funktioniert, um sicherzustellen, dass keine Schäden während Lagerung oder Transport aufgetreten sind. Wenn Sie eine Beschädigung bemerken, wenden Sie sich an Ihren Hioki Händler oder Großhändler.

Installation des Instruments

Weitere Informationen zu Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeitsbereich sowie zu Lagertemperatur und -luftfeuchtigkeitsbereich finden Sie unter „Kapitel 11 Spezifikationen“ (S.187).

WARNUNG



- Wenn das Instrument an nicht geeigneten Orten montiert wird, kann dies Fehlfunktionen des Instruments oder Unfälle verursachen. Vermeiden Sie die folgenden Orte.
- Direkte Sonneneinstrahlung oder hohe Temperatur
 - Korrosive oder explosive Gase
 - Starkes elektromagnetisches Feld oder elektrostatische Ladung
 - Nähe zu Induktionsheizsystemen (z. B. Hochfrequenzinduktionsheizungen oder Induktionskochfelder)
 - Vibrationsgefährdung
 - Wasser, Öl, Chemikalien oder Lösungsmittel
 - Hohen Luftfeuchtigkeiten oder Kondenswasser ausgesetzt
 - Hohen Mengen von Staubpartikeln ausgesetzt

VORSICHT



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

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.

Bei der Verwendung in Wohngebieten kann dieses Instrument und Modell PW9020 Sicherheitsspannungssensor zu Interferenzen führen.

Referenz Daher müssen für die Verwendung in Wohngebieten spezielle Maßnahmen ergriffen werden, um Interferenzen mit Radio- und TV-Signalen zu vermeiden.

Handhabung des Spannungssensors

⚠ WARNUNG  **Das Berühren der Hochspannungspunkte im Inneren des PW9020 Sicherheitsspannungssensor ist äußerst gefährlich. Es ist Kunden nicht gestattet, den PW9020 zu modifizieren, zu zerlegen oder zu reparieren. Ein Zuwiderhandeln kann Feuer, elektrische Schläge oder Verletzungen verursachen.**

WICHTIG

- In den folgenden Fällen kann das Instrument möglicherweise keine präzisen Messungen von Schwingungsformen vornehmen, die Komponenten außerhalb des Frequenzbereichs enthalten, der im Abschnitt „Effektiver Messbereich“ (S.189) der Spezifikationen (45 Hz bis 66 Hz) angegeben ist.
- Wenn das Messobjekt ein isolierter Draht ist und sich auf der Isolierung Schmutz oder Feuchtigkeit befindet, kann es sein, dass das Instrument für Spannung und Leistung niedrigere als die tatsächlichen Werte anzeigt. Wenn sich auf der Isolierungsoberfläche des Messobjekts Schmutz oder Feuchtigkeit befindet, wischen Sie sie vor der Messung mit einem trockenen Tuch ab.

Handhabung des Stromzangen

 **VORSICHT**



• Achten Sie darauf, den Stromzange nicht fallen zu lassen oder anderen mechanischen Erschütterungen auszusetzen, da dadurch die Berührungsflächen beschädigt und die Messung beeinträchtigt werden könnte.

• Halten Sie die Klemmbacken und Kernschlitze frei von Fremdkörpern, die das Anklebmen beeinträchtigen könnten.



• Lassen Sie die Klemme geschlossen, wenn sie nicht gebraucht wird, um zu vermeiden, dass sich Staub oder Schmutz auf den gegenüberliegenden Kernoberflächen ansammeln, was die Klemmenleistung beeinträchtigen könnte.

Handhabung der Kabel

 **VORSICHT**



Um Kabelschäden zu verhindern, treten Sie nicht auf Kabel und klemmen Sie sie nicht zwischen anderen Gegenständen ein. Verbiegen Sie keine Kabel und ziehen Sie nicht daran.

Handhabung des Akkupacks

 **WARNUNG**



• **Um die Möglichkeit von Explosionen zu vermeiden, den Akkupack nicht kurzschließen, öffnen oder verbrennen. Batterien gemäß den lokal gültigen Vorschriften handhaben und entsorgen.**



• **Verwenden Sie für den Batteriebetrieb nur das HIOKI-Modell PW9002 Akkusatz. Wir übernehmen keine Verantwortung für Unfälle oder Beschädigungen in Verbindung mit dem Gebrauch von anderen Batterien und/oder Schrauben.**

• **Um Stromschläge zu vermeiden, schalten Sie vor dem Austauschen (Entfernen) des Akkupacks den Netzschalter aus und trennen Sie die Kabel.**

• **Setzen Sie nach dem Austauschen des Akkupacks wieder die Batterieabdeckung und die Schrauben ein, bevor Sie das Instrument verwenden.**

⚠ VORSICHT

- Benutzen Sie die Schraubenlöcher, die für die Installation des Schutzes oder des Batteriefachs verwendet werden, nicht für andere Zwecke. Zuwiderhandeln kann Schäden am Produkt verursachen.
- Vermeiden Sie die Verwendung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (UPS) oder eines DC-/AC-Inverters mit Rechteckschwingung oder Pseudo-Sinusschwingung, um das Instrument mit Strom zu versorgen. Zuwiderhandeln kann Schäden am Instrument verursachen.



- Installieren Sie das Batteriefach an dem PW3365 unter Verwendung der mit dem PW9002 mitgelieferten Schrauben (M3 x 25 mm) und lassen Sie die Schutzvorrichtung am Fach angebracht. Das Installieren des Batteriefachs mit entfernter Schutzvorrichtung oder mit Schrauben, die länger als die beigelegten Schrauben sind, könnte den PW3365 beschädigen.
- Beachten Sie die folgenden Hinweise, um eine Beschädigung des Instruments zu vermeiden.
 - Verwenden Sie den Akkupack bei einer Umgebungstemperatur im Bereich von 0°C bis 40°C und laden Sie ihn bei einer Umgebungstemperatur im Bereich von 10°C bis 40°C.
 - Falls der Akkupack den Ladevorgang nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit beenden kann, trennen Sie das AC-Netzteil, um den Ladevorgang zu beenden und wenden Sie sich an Ihren Händler oder Hioki-Vertriebsmitarbeiter.
 - Falls während des Gebrauchs, des Aufladens oder der Lagerung flüssige Lecks, merkwürdiger Geruch, Hitze, Verfärbung, Deformation und andere anormale Bedingungen auftreten, wenden Sie sich an Ihren Händler oder die nächstgelegene Servicestelle. Sollten diese Zustände während des Gebrauchs oder des Ladens auftreten, schalten Sie das Instrument sofort aus und trennen Sie es von der Stromzufuhr.

Referenz

- Der Akkupack ist ein Verbrauchsmaterial. Falls Sie das Instrument während nur eines begrenzten Zeitabschnitts nutzen können, obwohl der Akkupack richtig aufgeladen ist, ist die Nutzungsdauer des Akkupacks abgelaufen und er sollte ersetzt werden.
- Wenn ein Akkupack benutzt wird, der für eine lange Zeit nicht benutzt worden ist, kann das Aufladen möglicherweise enden, bevor der Akkupack vollständig aufgeladen ist. Wiederholen Sie in einem solchen Fall den Lade- und Entladevorgang mehrere Male vor dem Gebrauch. (Ein Akkupack kann sich auch direkt nach dem Kauf in einem solchen Zustand befinden.)
- Wenn ein Akkupack verwendet wird, schaltet sich das Instrument automatisch aus, wenn die Kapazität nachlässt. Wenn das Instrument für einen längeren Zeitraum in diesem Zustand gelassen wird, kann dies zu einer Überentladung führen. Achten Sie daher darauf, den Netzschalters des Instruments auszuschalten.

Flussdiagramm der Messung

In diesem Abschnitt werden eine Reihe von Instrumentenfunktionen ohne Verwendung der Quick Set-Funktion dargestellt. Weitere Informationen zur Quick Set-Funktion finden Sie im Handbuch zur Messung (separat in Farbe veröffentlicht).

Vorbereitungen vor Messungen

Beim Kauf

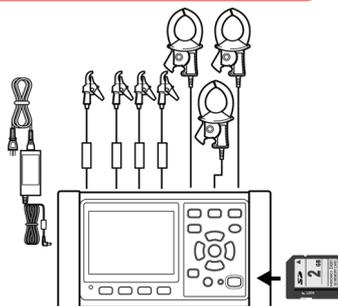
- Bringen Sie die farbigen Clips um die Spannungssensor-Kabel herum an. (S.28)
- Bündeln Sie die Spannungssensor-Codes. (S.28)
- Bringen Sie die farbigen Clips um die Klemmsensor-Kabel herum an. (S.30)
- Bündeln Sie die Stromzange-Codes. (S.30)
- Installieren Sie den Akkupack. (S.32)
- Stellen Sie die Sprache und die Messobjektfrequenz ein. (S.35)
- Stellen Sie die Uhr ein. (S.36)

Inspektion vor dem Betrieb (S.37)

Einlegen einer SD-Speicherkarte (S.38)

Anschließen des AC-Netzteils (S.41)

Einschalten des Stroms (S.42)



Anschließen der Spannungssensoren an das Instrument

Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm (S.45)

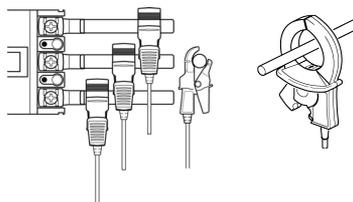
Anschließen des Spannungssensors an das Messobjekt (S.53)

Anschließen der Klemm-Sensoren an das Messobjekt (S.55)

Anschließen des zu messenden Objekts (S.57)(S.60)

Überprüfen des Strombereichs (S.63)

Bestätigen Sie, dass die richtige Verkabelungsmethode verwendet wurde(S.65)



Verkabelungsprüfungs-Bildschirm

Aufzeichnungseinstellungen(S.78)

Speicherziel

Ordner/Dateiname

Uhr (S.36)

Speicherintervall

Aufzeichnungsstart

Speicherelemente

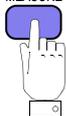
Aufzeichnungsstopp

Ändern Sie die Einstellungen falls erforderlich wie folgt.

- Messeinstellungen (Berechnungsauswahl (S.75), Energiekosten (S.76))
- Systemeinstellungen (S.89)
- LAN-Einstellungen (S.171)

Anzeigen von Messdaten (S.97)

MEASURE

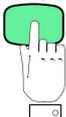


MESS LISTE		1 JAHR	AUFZ	18:01:18
3P4W		I123	9661	500A
U1	222.0 V	I1	30.09 A	
U2	215.9 V	I2	30.08 A	
U3	218.7 V	I3	29.96 A	
f	59.99 Hz			
P	19.71kW	WP+	0.011kWh	
S	19.72kVA	VERSTR.	0000:00:02	
Q	VOR. 0.66kvar			
PF	VOR. 1.000			

Bildschirm [MESS, LISTE]

Starten der Aufzeichnung (S.118)/ Stoppen der Aufzeichnung (S.121)

START/STOP

**Die Messung ist beendet**

Trennen Sie die Spannungssensoren und die Stromzangen vom Messobjekt.



Schalten Sie das Instrument aus. (S.42)



Trennen Sie das AC-Netzteil, die Spannungssensoren und die Stromzangen vom Instrument.

Analisieren von Daten auf einem Computer (S.149)

Übersicht

Kapitel 1

1

Kapitel 1 Übersicht

1.1 Produktübersicht

Der PW3365 Energie-Logger ist ein Klemmen-Stromzähler zum Messen von Leitungen mit einer bis drei Phasen und vier Adern. Spezielle Spannungssensoren können benutzt werden, um Spannung an allen Standorten, entweder an isolierten Drähten oder an offen liegenden Metallteilen sicher zu messen.

Fähigkeit zum Ausführen von Bedarfsmessungen

Zusätzlich zur grundlegenden Messung von Parametern wie Spannung, Leistung, Leistungsfaktor und Energie kann das Instrument Bedarfsmessungen ausführen, eine wichtige Aufgabe im Bereich des Energiemanagements.

Siehe: „5.7 Anzeigen eines Bedarfsdiagramms“ (S.107) Bedarfsdiagramm



Anleitung zu Messverfahren

Das Instrument liefert eine Anleitung zum Konfigurieren von grundlegenden Einstellungen, zum Anschließen des Instruments an das Messobjekt, zum Konfigurieren der Aufzeichnungseinstellungen und zum Beginnen der Messung, wodurch sogar Benutzer, die noch nie zuvor einen Stromzähler benutzt haben, das Gerät leicht einrichten und eine Messung ausführen können.

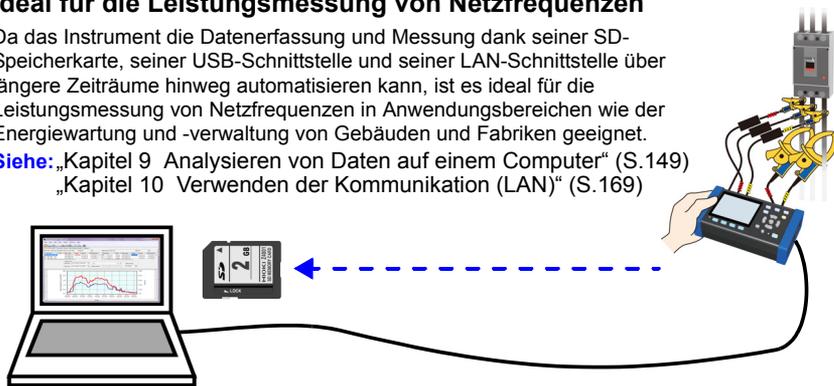
Siehe: Quick Set-Funktion (S.127),
Handbuch zur Messung (separat zur Verfügung gestellt)



Ideal für die Leistungsmessung von Netzfrequenzen

Da das Instrument die Datenerfassung und Messung dank seiner SD-Speicherkarte, seiner USB-Schnittstelle und seiner LAN-Schnittstelle über längere Zeiträume hinweg automatisieren kann, ist es ideal für die Leistungsmessung von Netzfrequenzen in Anwendungsbereichen wie der Energiewartung und -verwaltung von Gebäuden und Fabriken geeignet.

Siehe: „Kapitel 9 Analysieren von Daten auf einem Computer“ (S.149)
„Kapitel 10 Verwenden der Kommunikation (LAN)“ (S.169)



1.2 Funktionen

◆ **Fähigkeit, Messungen sicher durchzuführen durch die Verwendung von Spannungssensoren ohne direkten Metallkontakt**

Der PW9020 Sicherheitsspannungssensor kann für die Messung der Spannung an isolierten Drähten verwendet werden. Da kein Kontakt mit Metallteilen vollzogen wird, kann die Messung sicher durchgeführt werden. Der PW9020 verfügt über ein Sicherheitsdesign, das kompatibel mit der Verwendung von CAT IV (300 V) und CAT III (600 V) ist.

◆ **Quick Set-Funktion**

Befolgen Sie einfach die von dem Instrument gegebene Anleitung, um das Instrument einzurichten und zu betreiben, indem Sie grundlegende Einstellungen konfigurieren, das Instrument an das Messobjekt anschließen, die Aufzeichnungseinstellungen konfigurieren und mit der Messung beginnen.

Siehe: „Kapitel 7 Quick Set“ (S.127), Handbuch zur Messung (separat in Farbe veröffentlicht)

◆ **Verkabelungsprüfung (Verkabelungsbestätigung)**

Wenn das Instrument unsachgemäß angeschlossen worden ist, werden Tipps für den richtigen Anschluss angezeigt.

Siehe: „3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung)“ (S.65)

◆ **Fähigkeit, ca. 3 Stunden lang mit Batterieleistung zu funktionieren**

Selbst wenn kein Netzstrom verfügbar ist, kann der optionale Akkupack verwendet werden, um ca. 3 Stunden Messungen zu ermöglichen.

Siehe: „Einlegen (Austauschen) des Akkupacks“ (S.32)

◆ **Entspricht den verschiedenen Stromleitungen**

Das Instrument kann einphasige/zweiadrige (bis zu drei Stromkreise), einphasige/dreiadrige, dreiphasige/dreiadrige (2-Strommessung/3-Strommessung) und dreiphasige/vieradrige Messungen ausführen. Wenn es eine einphasige/dreiadrige oder dreiphasige/dreiadrige 2-Strommessung durchführt, kann das Instrument gleichzeitig eine Strommessung und eine Leckstrommessung durchführen.

Siehe: „4.2 Ändern der Messeinstellungen“ (S.72)

◆ **Breiter Betriebstemperaturbereich**

Das Instrument kann bei Temperaturen von 0°C bis 50°C verwendet werden. Der Betriebstemperaturbereich ist jedoch bei Batteriebetrieb auf 0°C bis 40°C eingeschränkt.

◆ **TFT-Farb-LCD**

Das Instrument verwendet ein LCD, das in dunklen und hellen Bedingungen gut sichtbar ist.

◆ **Umfangreiche Palette an Stromzangen**

Wählen Sie den Stromzange, der für Ihre Anwendung passend ist, mit Modellen, die für Objekte im Bereich zwischen Ableitstrom und einer maximalen Spezifikation von 5,000 A. konzipiert wurden.

◆ **Fähigkeit zum Speichern von Daten auf SD-Speicherkarten**

Wenn es mit einer 2GB-SD-Speicherkarte mit hoher Kapazität verwendet wird, kann das Instrument ein Jahr lang kontinuierlich Daten aufzeichnen.

◆ **Kommunikationsfunktionen**

Da das Instrument standardmäßig mit USB- und LAN-Schnittstellen ausgeliefert wird, kann es an einen Computer angeschlossen werden, um Instrumenteneinstellungen zu konfigurieren, Daten herunterzuladen oder das Instrument aus der Entfernung zu betreiben.

Siehe: „Kapitel 10 Verwenden der Kommunikation (LAN)“ (S.169)

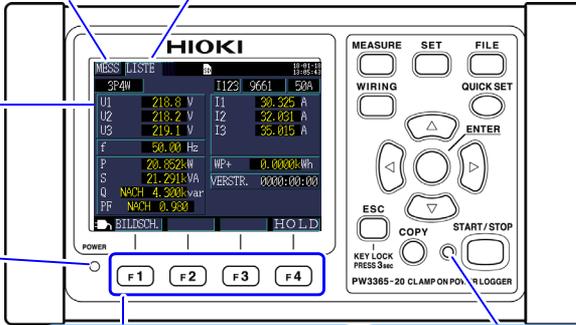
1.3 Namen und Funktionen (PW3365)

Vorderseite

Bildschirmname* Registerkarte (Bildschirmname)* *: Siehe „1.5 Bildschirmkonfiguration“ (S.22).

Display
3,5" TFT-Farb-LCD (S.22)

POWER-LED
Grün leuchtend:
Eingeschaltet (S.42)
Grün blinkend:
Automatische Hintergrundbeleuchtung ein (S.89)



Funktionstaste (Taste F1 bis F4)
Auswählen und ändern der Anzeigehalte und Einstellungen.

Aufzeichnungs-LED
Grün blinkend Im Aufzeichnungs-Standby-Zustand
Grün leuchtend bei Aufzeichnung

Tasten	Beschreibung	Referenz
 MEASURE	Messtaste. Zeigt den Messbildschirm an und schaltet die Registerkarten (Bildschirme) um.	(S.97)
 SET	Einstellungstaste. Zeigt den Einstellungsbildschirm an und schaltet die Registerkarten (Bildschirme) um.	(S.71)
 FILE	Dateitaste. Zeigt den Dateibildschirm (SD-Speicherkarte/interner Speicher) an und schaltet die Registerkarten (Bildschirme) um.	(S.131)
 WIRING	Verkabelungstaste. Zeigt den Bildschirm Schaltplan/Verkabelungsprüfung an und schaltet die Registerkarten (Bildschirme) um.	(S.43)
 QUICK SET	Quick Set-Taste. Zeigt den Quick Set-Bildschirm an.	(S.127), Handbuch zur Messung
 Enter	Cursortasten. Bewegt den Cursor auf dem Bildschirm. Die Cursortasten werden auch zum Durchblättern von Diagrammen und Schwingungsformen verwendet. ●: Eingabetaste. Wählt Elemente auf dem Bildschirm aus und bestätigt Änderungen.	So ändern Sie Einstellungen und Werte (S.71)
 KEY LOCK Press 3 sec	Abbruchtaste. Hebt Auswahlen und Änderungen auf und stellt die Einstellungen auf ihre vorherigen Werte zurück. Schaltet zum vorherigen Bildschirm um. Wenn die ESC-Taste 3 Sekunden oder länger gedrückt gehalten wird, wird die Tastensperre aktiviert (durch erneutes Drücken und gedrückt Halten der Taste wird sie aufgehoben).	
 COPY	Screenshot-Taste. Gibt ein Bild des gerade angezeigten Bildschirms auf die SD-Speicherkarte aus.	(S.140)
 START/STOP	Start/Stop-Taste. Startet und stoppt die Aufzeichnung.	(S.117)

Rechts

USB-Schnittstelle

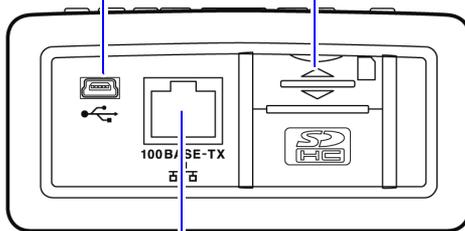
Schließen Sie hier mit dem beigelegten USB-Kabel einen Computer an.

Siehe: (S.152)

SD-Speicherkartensteckplatz

Legen Sie hier eine SD-Speicherkarte ein. Achten Sie darauf, bei der Aufzeichnung die Abdeckung zu schließen.

Siehe: (S.38)

**LAN-Schnittstelle**

Schließen Sie hier mit dem optionalen LAN-Kabel einen Computer an.

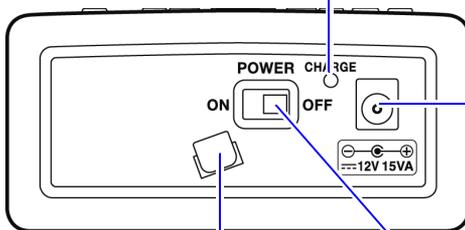
Siehe: (S.169)

Links

CHARGE-LED

Leuchtet während des Ladens des 9459 Akkupack auf.

Siehe: (S.32)

**AC-Netzteil-Anschlussbuchse**

Siehe: (S.41)

AC-Netzteil-Haken

Wickeln Sie das AC-Netzteil-Kabel um diesen Haken.

Siehe: (S.41)

Netzschalter

Schaltet das Instrument ein und aus.

Siehe: (S.42)

1.3 Namen und Funktionen (PW3365)

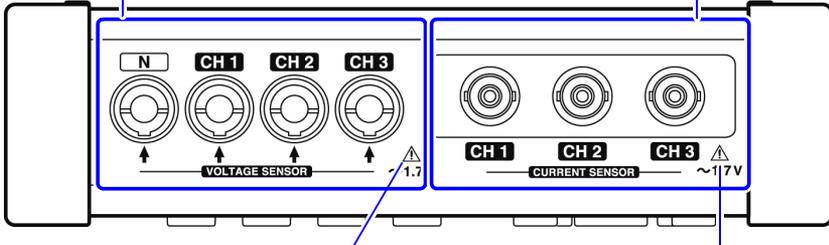
Oben

Spannungssensor- Eingangsanschlüsse

Schließen Sie den mitgelieferten PW9020 Sicherheitsspannungssensor hier an.

Stromzangen- Eingangsanschlüsse

Schließen Sie hier die optionalen Stromzangen an.



⚠ „3.4 Anschließen der Stromzangen an das Instrument“ (S.53)

⚠ „3.5 Anschließen der Stromzangen an das Instrument“ (S.55)

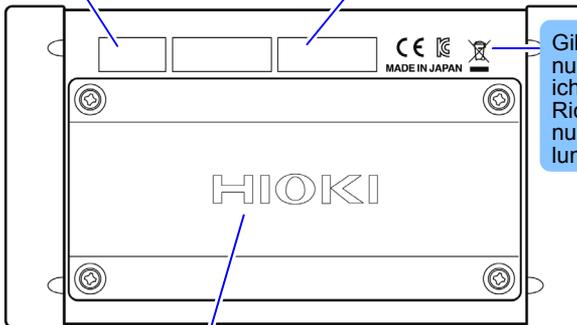
Rückseite

MAC-Adressenaufkleber

Zeigt die einzigartige MAC-Adresse des Instruments an, die bei der Konfiguration einer LAN-Verbindung verwendet wird. Entfernen Sie den Aufkleber nicht, da die enthaltenen Informationen für die Instandhaltung des Geräts sind.

Seriennummer

Die Seriennummer besteht aus 9 Stellen. Die ersten beiden (von links) geben das Herstellungsjahr an und die nächsten beiden geben den Herstellungsmonat an. Bitte entfernen Sie nicht das Label, da es zur Produktkontrolle .



Gibt die CE-Kennzeichnung, die KC-Kennzeichnung, die WEEE-Richtlinien-Kennzeichnung und das Herstellungsland an.

Schutzvorrichtung

Bei Verwendung der Batterie entfernen. Schließen Sie das PW9002 Akkusatz (einschließlich das 9459 Akkupack und ein Batteriefach) an.

Siehe: (S.32)

1.4 Namen und Funktionen (PW9020 Sicherheitsspannungssensor)

1

Kapitel 1 Übersicht

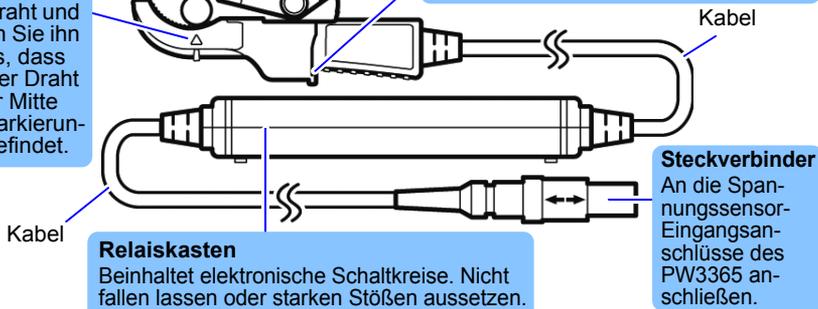
Seite

Clips

Klemmen Sie den Sensor an den Draht und richten Sie ihn so aus, dass sich der Draht an der Mitte der Markierungen befindet.

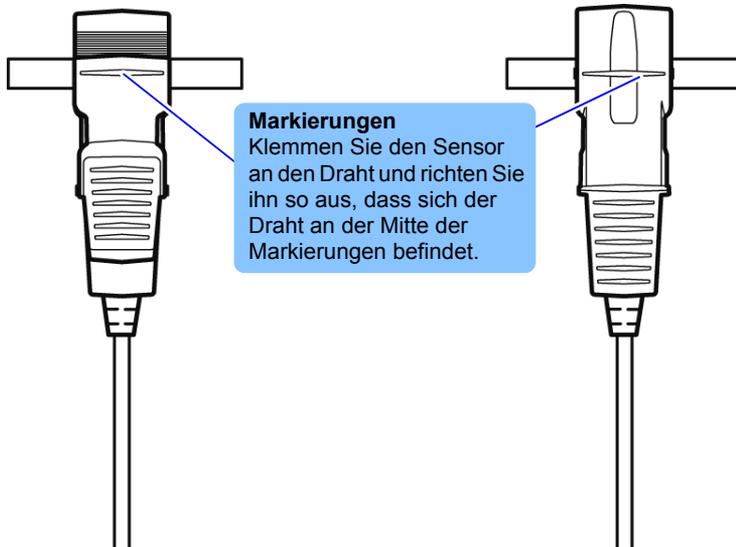
Begrenzungen

Um Kurzschlüsse und Verletzungen zu vermeiden, berühren Sie den Sensor nicht vor diesen Begrenzungen, während Sie ihn anschließen.



Obere

Unterseite



1.5 Bildschirmkonfiguration

Messbildschirm

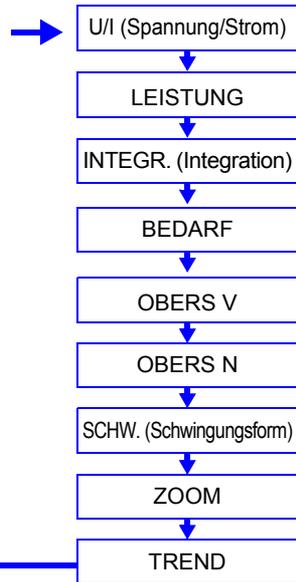
Registerkarte (zeigt Namen des aktuellen Bildschirms an)

Unterer Bildschirm: Listenbildschirm des Messbildschirms (in dieser Anleitung als [MESS, LISTE] gezeigt)

MEASURE



Siehe: „Kapitel 5 Anzeigen von Messdaten“ (S.97)

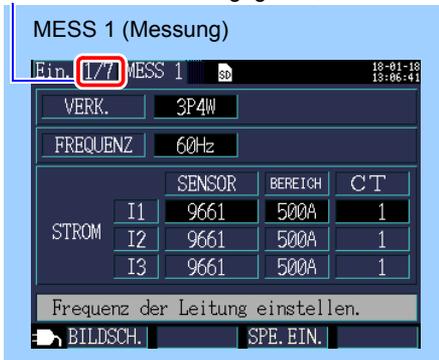


Einstellungsbildschirm

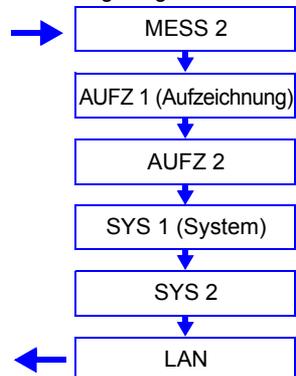
Es gibt insgesamt sieben Einstellungsbildschirme.

In diesem Feld wird angegeben, welcher Bildschirm angezeigt wird.

SET



Siehe: „Kapitel 4 Ändern von Einstellungen“ (S.71)



Durch jeweiliges Drücken der folgenden Tasten werden die Bildschirme gewechselt.
Durch Drücken der Taste **ESC** kehrt der Bildschirm zum vorherigen Bildschirm zurück.

Dateibildschirm



SD (SD-Speicherkarte)

No.	NAME	GROE	DAT.
1	HARDCOPY		18-01-18 13:07
2	SETTING		18-01-17 15:31
3	18011800		18-01-18 12:55
4	18011801		18-01-18 12:58

total: 4 files

SD: PW3365

USBstick Ein.lad LOESCHEN FORMAT.

Memory (Interner Speicher)

No.	NAME	GROE	DAT.
1	65BACK00.CSV	1kB	18-01-18 13:11
2	65BACK01.CSV	1kB	18-01-18 13:23

total: 2 files

KOPIEREN Ein.lad LOESCHEN FORMAT.

Siehe: „Kapitel 8 Speichern von Daten und Bearbeiten von Dateien“ (S.131)

Verkabelungsbildschirm



PLAN (Schaltplanbildschirm)

VERD PLAN I123 9661 500A

MESSWERT LECKSTR. HILFE

TEST (Verkabelungsprüfung)

VERD TEST I123 9661 500A

U1	219 V	SPAN. EING.
U2	218 V	STROMEING.
U3	219 V	SPAN. PHASE
I1	30.3 A	STROMPHASE
I2	32.0 A	PHASENDIF1
I3	35.0 A	PHASENDIF2
P	20.9kW	PHASENDIF3
DPF	NACH 0.98	PF(DPF)

PHASE TESTOBJ. HOLD

Siehe: „Kapitel 3 Anschließen an das zu messende Objekt“ (S.43)

Quick Set-Bildschirm



Durch Drücken der **ENTER**-Taste im Quick Set Start-Dialogfeld wird der Quick Set-Bildschirm angezeigt.

MBSS LISTE I123 9661 500A

U1 100.0 V T1 0.00 A

QUICK SET STARTEN

U1 QUICK SET starten.

U1 Mess-/Aufz. einstellungen zuruecksetzen?

f

P Ja: ENTER-Taste QS STOP: ESC-Taste

Q NACH 0.00kvar

PF NACH -----

BILDSCH. HOLD

QuickSet 1/9 Grundein. I123 9661 500A

VERKABEL. 3P4W(3Phasen-4Leiter)

SPAN.SBNS. PW9020

STROMZANGE 9661(500A) ALLE KANAEBE

SPEL. UNT... SD-KARTE

UHR 2018 J 02 M 08 T 12:58:00

Verkabelungsmeth. mit ENTER waelhen. Die Auswahl ist in QS eingeschrant.

WEITER HILFE QS STOP

Siehe: „Kapitel 7 Quick Set“ (S.127),
Handbuch zur Messung (separat in Farbe veröffentlicht)

1.6 Bildschirmanzeigen

Markierungen	Beschreibung
	Leuchtet auf, wenn das Speicherziel [SD-KARTE] ist und eine SD-Speicherkarte im Instrument geladen ist.
	Leuchtet rot, wenn auf die SD-Speicherkarte zugegriffen wird.
	Leuchtet auf, wenn das Speicherziel [INT.SP.] (interner Speicher des Instruments) ist. Leuchtet auf, wenn die Aufzeichnung gestartet wird und das Speicherziel auf [SD-KARTE] eingestellt, aber keine Karte eingelegt ist (in diesem Fall werden Daten in den internen Speicher des Instruments gespeichert).
	Leuchtet rot, wenn auf den internen Speicher des Instruments zugegriffen wird.
	Leuchtet auf, wenn Daten über die LAN-Schnittstelle gesendet und empfangen werden. (S.169)
	Leuchtet auf, wenn Daten unter Verwendung der HTTP-Server-Funktion gesendet und empfangen werden. (S.176)
	Leuchtet auf, wenn Daten unter Verwendung der LAN-Schnittstelle und der HTTP-Server-Funktion gesendet und empfangen werden.
	Leuchtet auf, wenn Daten über die USB-Schnittstelle gesendet und empfangen werden.
	Leuchtet auf, während die Aufzeichnung und die Messung durchgeführt werden.
	Leuchtet auf, während sich das Instrument bis zum Start der Aufzeichnung und der Messung im Standby-Zustand befindet.
	Gibt an, wie viel Aufzeichnungszeit auf der SD-Speicherkarte oder im internen Speicher des Instruments verbleibt.
	Leuchtet auf, wenn die Spannung den Scheitelwert überschreitet.
	Leuchtet auf, wenn der Strom den Scheitelwert überschreitet.
	Leuchtet auf, wenn die Tastensperre aktiviert wurde. (S.18)
	Wird anstelle des gemessenen Werts angezeigt, wenn der obere Grenzwert des Anzeigebereichs überschritten wurde (S.190), wodurch der Wert oberhalb des Bereichs liegt. Wenn die Spannung oberhalb des Bereichs liegt, wird die vom Instrument messbare Spannung überschritten. Trennen Sie sofort das Instrument. Wenn der Strom oberhalb des Messbereichs liegt, erhöhen Sie den Strombereich.

Markierungen	Beschreibung
	<p>Wird anstelle des gemessenen Werts angezeigt, wenn eine Messung nicht möglich ist. Wird während der Messung des Leistungsfaktors angezeigt, wenn kein Eingang festgestellt werden kann.</p>
	<p>Leuchtet auf, wenn der PW3365 unter Verwendung des AC-Netzteils betrieben wird.(S.41)</p>
	<p>Leuchtet auf, wenn der PW3365 unter Verwendung des Batteriestroms betrieben wird.(S.32)</p>
	<p>Leuchtet auf, wenn der PW3365 unter Verwendung des Batteriestroms betrieben wird und die verbleibende Batterielebensdauer unzureichend ist. Schließen Sie das AC-Netzteil an und laden Sie die Batterie auf. (S.32)</p>

Messvorbereitungen Kapitel 2

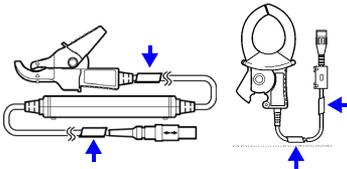
Schließen Sie vor dem Starten der Messung die Zubehörteile und das optionale Zubehör an das Instrument an. Prüfen Sie vor dem Durchführen der Messung „Sicherheitsmaßnahmen für den Betrieb“ (S.9) und kontrollieren Sie das Instrument, die Zubehörteile und das optionale Zubehör auf Schäden.

2.1 Flussdiagramm der Vorbereitung

Zum Vorbereiten der Messung befolgen Sie die nachfolgenden Vorgehensweisen.

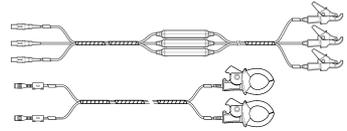
(Beim Kauf)

- 1** Bringen Sie die farbigen Clips um die Kabel herum an. (S.28), (S.30)



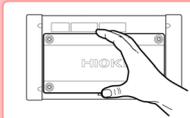
(Beim Kauf)

- 2** Binden Sie die Kabel mit einem schwarzen Spiralschlauch zusammen. (S.28), (S.30)



(Beim Kauf)

- 3** Installieren Sie den Akkupack. (S.32)



(Beim Kauf)

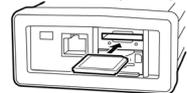
- 4** Stellen Sie die Sprache und die Frequenz des Messobjekts ein. (S.35)

(Beim Kauf)

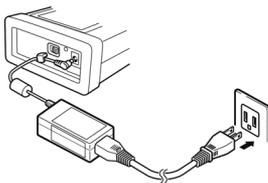
- 5** Stellen Sie die Uhr ein. (S.36)

- 6** Führen Sie die Inspektion vor dem Betrieb durch. (S.37)

- 7** Legen Sie eine SD-Speicherkarte ein. (S.38)



- 8** Schließen Sie das AC-Netzteil an. (S.41)



- 9** Schalten Sie das Instrument ein. (S.42)



2.2 Vorbereiten der Verwendung des Instruments nach dem Kauf

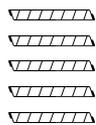
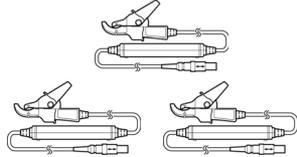
Anbringen der farbigen Clips um die Spannungssensoren herum und Bündeln der Kabel

Mit dem Instrument werden farbige Clips zur Verwendung mit Spannungssensoren mitgeliefert. Zum Vermeiden von fehlerhaften Anschlüssen werden diese Clips um die Spannungssensor-Kabel herum angebracht und mit einer Farbkennzeichnung versehen, um beim Erkennen der Kanäle behilflich zu sein. Sobald Sie die farbigen Clips um die Kabel herum angebracht haben, bündeln Sie je nach Bedarf mehrere Spannungssensor-Kabel mit den schwarzen Spiralschläuchen.

Messobjekt	Spannungssensoren (CH, Clipfarbe)
Einphasig/zweiadrig (1P2W)	Zwei Sensoren
Einphasig/dreiadrig (1P3W1U)	(N keine, CH1 rot)
Einphasig/dreiadrig (1P3W)	Drei Sensoren
Dreiphasig/dreiadrig (3P3W2M)	(N keine, CH1 rot, CH2 gelb)
Dreiphasig/dreiadrig (3P3W3M)	Vier Sensoren
Dreiphasig/vieradrig (3P4W)	(N keine, CH1 rot, CH2 gelb, CH3 blau)

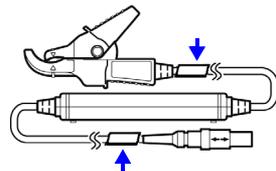
Benötigte Teile zur Vorbereitung:

Einphasig/dreiadrig (1P3W) und dreiphasig/dreiadrig (3P3W2M)

 <p>Rot Gelb</p>	 <p>Schwarz</p>	
Vier Farbclips (zur Farbkennzeichnung von Spannungssensoren)	Fünf Spiralschläuche (Zum Bündeln von Kabeln)	PW9020 Sicherheitsspannungssensor Drei Spannungssensoren in Gebrauch

1 Bringen Sie farbige Clips derselben Farbe um den Steckverbinder und die Sensorseiten des Spannungssensorkabels herum an.

- Für N : Bringen Sie keinen Clip an.
Bei CH1 : Rote Clips
Bei CH2 : Gelbe Clips

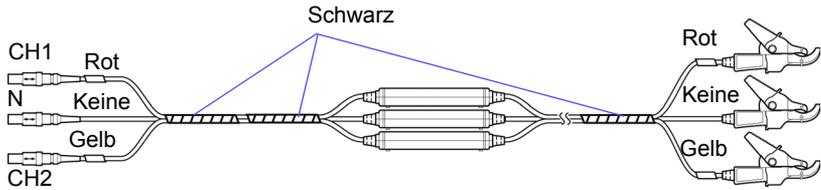


2 Bündeln Sie je mehrere Spannungssensor-Kabel mit schwarzen Spiralschläuchen.

Richten Sie die Enden von mehreren Spannungssensor-Kabeln so aus, dass sie leichter gebündelt werden können.

Wickeln Sie Spiralschläuche um mehrere Kabel, um sie zu bündeln.

Das Instrument ist mit fünf Spiralschläuchen ausgestattet, die in angemessenen Abständen angebracht werden sollten.



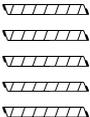
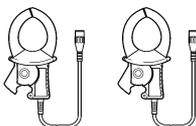
Anbringen der farbigen Clips um die Klemmsensoren herum und Bündeln der Kabel

Mit dem Instrument werden farbige Clips zur Verwendung mit Klemmsensoren mitgeliefert. Zum Vermeiden von fehlerhaften Anschlüssen werden diese Clips um die Klemmsensor-Kabel herum angebracht und mit einer Farbkennzeichnung versehen, um beim Erkennen der Kanäle behilflich zu sein. Sobald Sie die farbigen Clips um die Kabel herum angebracht haben, bündeln Sie je nach Bedarf mehrere Klemmsensor-Kabel mit den schwarzen Spiralschläuchen.

Messobjekt	Stromzangen (CH, Clipfarbe)
Einphasig/zweiadrig (1P2W)	Ein Sensor (CH1 rot)
Einphasig/zweiadrig (1P2W) (2 Stromkreise)	Zwei Sensoren (CH1 rot, CH2 gelb)
Einphasig/zweiadrig (1P2W) (3 Stromkreise)	Drei Sensoren (CH1 rot, CH2 gelb, CH3 blau)
Einphasig/dreiadrig (1P3W)	Zwei Sensoren (CH1 rot, CH2 gelb)
Einphasig/dreiadrig (1P3W) nur + Strom	Drei Sensoren (CH1 rot, CH2 gelb, CH3 blau)
Dreiphasig/dreiadrig (3P3W2M)	Zwei Sensoren (CH1 rot, CH2 gelb)
Dreiphasig/dreiadrig (3P3W2M) nur + Strom	Drei Sensoren (CH1rot, CH2 gelb, CH3 blau)
Dreiphasig/dreiadrig (3P3W3M)	
Dreiphasig/vieradrig (3P4W)	

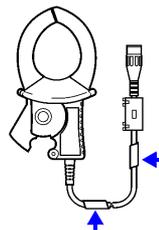
Benötigte Teile zur Vorbereitung:

Einphasig/dreiadrig (1P3W) und dreiphasig/dreiadrig (3P3W2M)

 <p>Rot</p> <p>Gelb</p>	 <p>Schwarz</p>	<p>Modell 9661</p> 
Vier Farbclips (zur Farbkennzeichnung von Spannungssensoren)	Fünf Spiralschläuche (Zum Bündeln von Kabeln)	Zwei Stromzangen in Gebrauch

- 1** Bringen Sie farbige Clips derselben Farbe um den Steckverbinder und die Sensorseiten des Spannungssensorkabels herum an.

Bei CH1: Roter
Bei CH2: Gelber

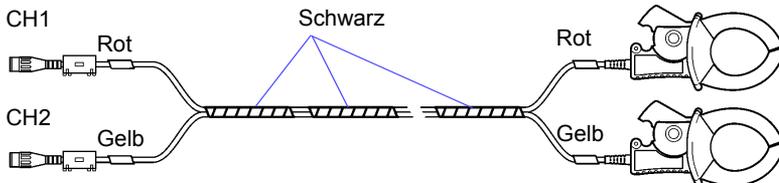


- 2** Bündeln Sie je mehrere Stromzange-Kabel mit schwarzen Spiralschläuchen.

Richten Sie die Enden von mehreren Stromzange-Kabeln so aus, dass sie leichter gebündelt werden können.

Wickeln Sie Spiralschläuche um mehrere Kabel, um sie zu bündeln.

Das Instrument ist mit fünf Spiralschläuchen ausgestattet, die in angemessenen Abständen angebracht werden sollten.



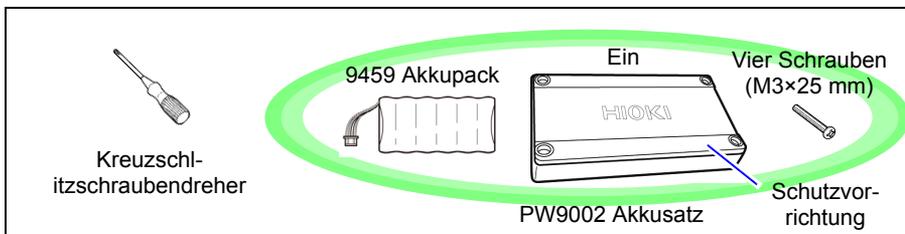
Einlegen (Austauschen) des Akkupacks

- Der Akkupack wird zur Stromversorgung des Instruments bei Stromausfällen und als Notstromversorgung verwendet. Wenn er voll aufgeladen ist, kann er bei Stromausfällen für ungefähr 3 Stunden eine Notstromversorgung liefern.
- Beachten Sie, dass die angezeigten Messdaten gelöscht werden, falls ein Stromausfall auftritt, während der Akkupack nicht verwendet wird. (Daten, die auf der SD-Speicherkarte und dem internen Speicher des Instruments aufgezeichnet wurden, bleiben erhalten.)
- Der Akkupack unterliegt der Selbstentladung. Achten Sie darauf, den Akku vor dem ersten Gebrauch aufzuladen. Wenn die verbleibende Kapazität der Batterie nach einwandfreiem Ladevorgang sehr gering ist, ist die Lebensdauer der Batterie zu Ende.
- Weitere Informationen zu Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeitsbereich sowie zu Lagertemperatur und -luftfeuchtigkeitsbereich finden Sie unter „Kapitel 11 Spezifikationen“ (S.187).

⚠ VORSICHT

Wenn der PW9002 Akkusatz aus der Rückseite des Instruments entfernt wird und das Instrument ohne eingelegten Akkupack betrieben wird, bringen Sie die Schutzvorrichtung an, indem Sie die Schritte 2 bis 7 in umgekehrter Reihenfolge ausführen. Bringen Sie die Schutzvorrichtung mit den vier beiliegenden Schrauben (M3×6 mm) an, mit denen die Schutzvorrichtung an dem Instrument angebracht war, als Sie es erhalten haben. Das Befestigen der Schutzvorrichtung mit Schrauben, die länger als die beiliegenden Schrauben sind, könnte das Instrument beschädigen.

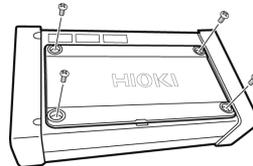
Referenz Zum Entfernen des 9459 Akkupack befolgen Sie die Schritte 4 bis 7 in umgekehrter Reihenfolge.

Benötigte Teile zur Vorbereitung

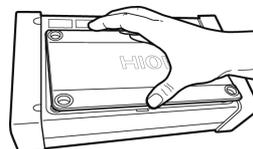
Vorgehensweise

- 1** Schalten Sie den Netzschalter aus und entfernen Sie alle Schnüre und Kabel.

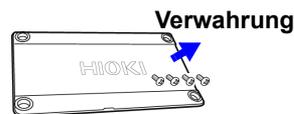
- 2** Drehen Sie das Instrument um und verwenden Sie einen Kreuzschlitzschraubendreher zum Entfernen der Schrauben, mit denen die Schutzvorrichtung befestigt wird.



- 3** Entfernen Sie die Schutzvorrichtung aus dem vertieften Bereich des Fachs.

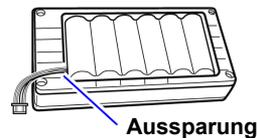


Bewahren Sie die Schutzvorrichtung und die vier entfernten Schrauben (M3×6 mm) sorgfältig auf, da Sie sie benötigen, wenn Sie den PW9002 Akkusatz nicht verwenden.



- 4** Setzen Sie den 9459 Akkupack in das Batteriefach ein.

Positionieren Sie den Akkupack so, dass die Kabel durch die Aussparung in dem Fach verlaufen.

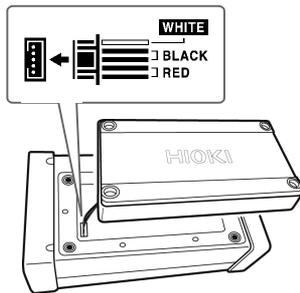
**Referenz**

Wenn der PW9002 Akkusatz aus der Fabrik von Hioki geliefert wird, befindet sich der 9459 Akkupack bereits in das Batteriefach eingelegt.

2.2 Vorbereiten der Verwendung des Instruments nach dem Kauf

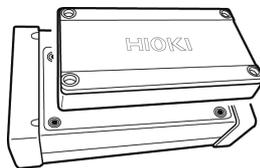
- 5** Setzen Sie den Steckverbinder des Akkupacks in den Anschluss an dem Instrument ein.

Achten Sie darauf, den Steckverbinder richtig auszurichten und ihn so weit wie möglich hineinzustecken.

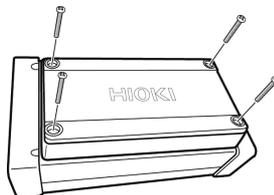


- 6** Setzen Sie das Batteriefach nach unten zeigend in den vertieften Bereich an dem Instrument ein.

Achten Sie darauf, die Kabel des Akkupacks nicht zwischen dem Batteriefach und dem Instrument einzuklemmen.

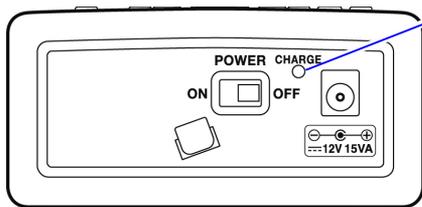


- 7** Installieren Sie das Batteriefach an dem Instrument unter Verwendung der vier speziellen Schrauben (M3×25 mm), die mit Modell PW9002 Akkusatz mitgeliefert werden.



- 8** Schließen Sie das AC-Netzteil (S.41) an das Instrument an, um den Akkupack aufzuladen.

Der Akkupack wird unabhängig davon aufgeladen, ob das Gerät eingeschaltet ist.



CHARGE-LED

Eingeschaltet (rot) :

Landen

Ausgeschaltet :

Voll aufgeladen/wenn
der Akkupack nicht
angebracht ist

(Linke Seite des PW3365)

Einstellen der Sprache und der Frequenz des Messobjekts (50 Hz/60 Hz)

Wenn Sie das Instrument (S.42) zum ersten Mal nach dem Kauf einschalten, werden der Spracheinstellungsbildschirm und der Frequenzeinstellungsbildschirm angezeigt. Konfigurieren Sie die Einstellungen wie gewünscht. Entsprechend müssen diese Einstellungen konfiguriert werden, falls ein Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen ausgeführt wird, um das Instrument auf seine Standardeinstellungen zurückzusetzen.

Siehe: „Zurücksetzen aller Einstellungen auf die Werksvoreinstellungen (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen)“ (S.93)

Referenz Sobald Sie die Anzeigesprache und -Frequenz eingestellt haben, wird dieser Einstellungsbildschirm nicht mehr angezeigt, wenn das Instrument eingeschaltet wird. Die Einstellungen können jederzeit auf dem Einstellungsbildschirm geändert werden.

Siehe: Spracheinstellung: „Einstellungsbildschirm System 1“ (S.89)

Siehe: Frequenzeinstellung: „Einstellungsbildschirm Messung 1“ (S.72)

1 Stellen Sie den Netzschalter ein.

Der Spracheinstellungsbildschirm wird angezeigt.

2 Wählen Sie die gewünschte Sprache mit den Funktionstasten aus.

Die Sprache wird eingestellt und der Frequenzeinstellungsbildschirm wird angezeigt.

Referenz

Das Drücken der Taste **F4** **[OTHERS]** ermöglicht Ihnen die Auswahl einer Sprache unter JAPANESE, ENGLISH, CHINESE, GERMAN, ITALIAN, FRENCH, SPANISH, TURKISH und KOREAN.



3 Wählen Sie die gewünschte Messleitungsfrequenz mit den Funktionstasten aus.

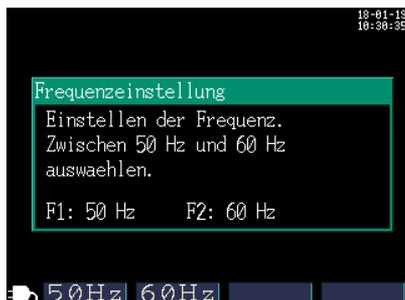
Auswählen

F1: Messbereich 50 Hz,

F2: Messbereich 60 Hz

Wählen Sie die Frequenz des Messobjekts.

Die Frequenz wird eingestellt und der **[MESS, LISTE]**-Bildschirm wird angezeigt.



Einstellen der Uhr

Stellen Sie vor dem Durchführen der Messung die Uhr ein. Die Uhr muss auch eingestellt werden, falls Sie ein Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen ausführen, um das Instrument auf seine Standardeinstellungen zurückzusetzen.

Siehe: „Zurücksetzen aller Einstellungen auf die Werksvoreinstellungen (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen)“ (S.93)

Sobald das Instrument für einen längeren Zeitraum benutzt worden ist, zeigt die Uhr eventuell nicht mehr die korrekte Zeit an. Überprüfen Sie die Uhr regelmäßig und stellen Sie sie nach Bedarf neu ein.

1

Drücken Sie die -Taste, um den [Ein.5/7, SYS1]-Bildschirm anzuzeigen.

2

Bewegen Sie den Cursor zu der Einstellung, die Sie ändern möchten und drücken Sie die  [ENTER]-Taste.

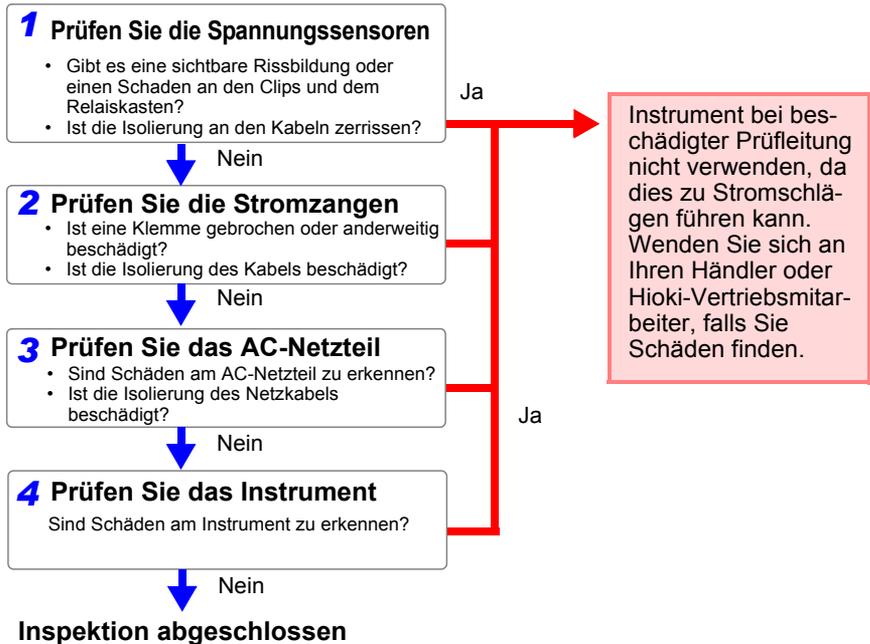
Der Cursor wird auf die Größe einer Ziffer vergrößert, sodass Sie diese Ziffer ändern können.

**3**

Ändern Sie den Wert mit den  / -Tasten des Cursors und drücken Sie dann die  [ENTER]-Taste zum Akzeptieren der Einstellung.

2.3 Inspektion vor dem Betrieb

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



2.4 Einlegen (Entfernen) einer SD-Speicherkarte

Messdaten können entweder auf SD-Speicherkarten oder im internen Speicher des Instruments gespeichert werden.

Wenn Daten auf einer SD-Speicherkarte gespeichert werden, legen Sie eine SD-Speicherkarte ein und wählen Sie auf dem [Ein.3/7, AUFZ1]-Bildschirm [SD-KARTE] als Speicherziel.

⚠ VORSICHT



- Das Einlegen einer SD-Speicherkarte verkehrt herum, umgedreht oder in der falschen Richtung könnte das Instrument beschädigen.



- Einige SD-Speicherkarten sind gegenüber statischer Elektrizität empfindlich.
Seien Sie beim Umgang mit solchen Produkten vorsichtig, da statische Elektrizität die SD-Speicherkarte beschädigen oder eine Fehlfunktion des Instruments verursachen kann.

WICHTIG

- Verwenden Sie nur durch HIOKI anerkannte SD-Speicherkarten. Andere SD-Speicherkarten arbeiten eventuell nicht mit dem Instrument und Hioki kann den korrekten Betrieb nicht garantieren.
- Formatieren Sie SD-Speicherkarten mit dem Instrument. Das Verwenden eines Computers zum Formatieren der Karte könnte die Leistung der Karte mindern.
Siehe: „8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S.146)
- Für den Verlust von auf der SD-Speicherkarte gespeicherten Daten wird keine Entschädigung geleistet, unabhängig von dem Inhalt oder der Ursache der Beschädigung oder des Datenverlustes. Achten Sie darauf, von wichtigen auf der SD-Speicherkarte gespeicherten Daten eine Sicherheitskopie anzulegen.
- Beachten Sie die folgenden Hinweise, um die Korruption oder den Verlust von gespeicherten Daten zu vermeiden:
 - (1) Berühren Sie die elektrischen Kontakte auf der Karte oder im Inneren des Führungsschlitzes nicht mit Ihrer Haut oder metallischen Gegenständen.
 - (2) Vermeiden Sie beim Schreiben oder Lesen von Daten Vibrationen oder Erschütterungen, schalten Sie das Instrument nicht aus und nehmen Sie die Karte nicht aus dem Instrument.
 - (3) Prüfen Sie vor dem Formatieren (Initialisieren) einer Karte, dass sie keine wichtigen Informationen (Dateien) enthält.
 - (4) Biegen Sie die Karte nicht, lassen Sie sie nicht fallen und setzen Sie sie keinen starken Stößen aus.

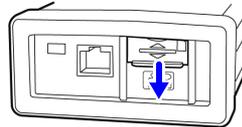
- Referenz**
- Die Betriebsdauer der SD-Speicherkarte wird durch ihren Flash-Speicher begrenzt. Nach langfristiger oder häufiger Nutzung verschlechtert sich die Lese- und Schreibfähigkeit für Daten. In diesem Fall ersetzen Sie die Karte durch eine neue.
 - Falls Sie keine Daten auf eine SD-Speicherkarte schreiben, keine Ordner und Dateien bearbeiten oder die Karte nicht formatieren können, prüfen Sie die Position der Schreibschutzsperre und lösen Sie sie gegebenenfalls.

Anhand des Steckverbinders der SD-Speicherkarte wird beurteilt, ob die Karte schreibgeschützt sind. Falls sich die Schreibschutzsperre in einer Mittelstellung befindet, hängt die Beurteilung des Scheibschutzes von dem Steckverbinder ab. Zum Beispiel könnte ein Computer eine Karte auch dann als schreibgeschützt beurteilen und verhindern, dass Daten darauf geschrieben werden, wenn das Instrument die Karte als nicht schreibgeschützt beurteilt.

Einlegen der SD-Speicherkarte

1 Schalten Sie den Netzschalter aus.

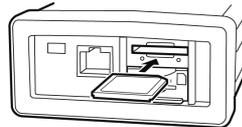
2 Öffnen Sie die Abdeckung des SD-Speicherkartensteckplatzes.



3 Lösen Sie die Schreibschutzsperre der SD-Speicherkarte.



4 Positionieren Sie die SD-Speicherkarte mit der Oberseite nach oben zeigend, setzen Sie sie in der durch den Pfeil angegebenen Richtung in den Steckplatz ein und drücken Sie sie vollständig hinein.



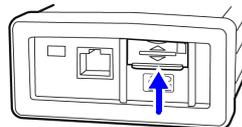
Halten Sie die Karte beim Einsetzen gerade. Ein schräges Einsetzen der Karte könnte zum Sperren der Schreibschutzsperre führen und verhindern, dass Daten auf die Karte geschrieben werden.

5 Schließen Sie die Abdeckung des SD-Speicherkartensteckplatzes.

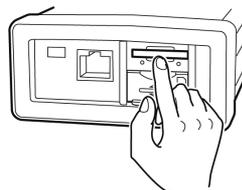
Achten Sie darauf, die Abdeckung zu schließen.

Neue SD-Speicherkarten müssen vor der Verwendung formatiert werden.

Siehe: „8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S.146)



Zum Entfernen der Karte öffnen Sie die Abdeckung und drücken Sie die SD-Speicherkarte hinein.



2.5 Anschließen des AC-Netzteils

⚠️ WARNUNG



- Verwenden Sie nur das angegebene Modell Z1008 AC-Netzteil. Die Eingangsspannung des AC-Netzteils liegt zwischen 100 und 240 V AC bei 50 Hz/60 Hz. Um elektrische Gefahren und Schäden am Instrument zu vermeiden, legen Sie keine Spannung außerhalb dieses Bereichs an.
- 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.

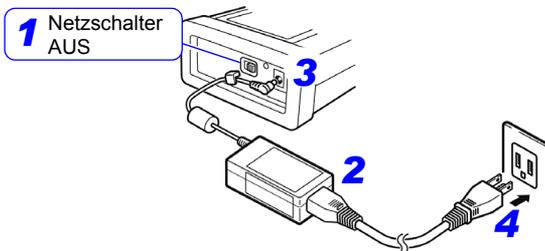
⚠️ VORSICHT



Um Schäden am Netzkabel zu vermeiden, greifen Sie es am Stecker und nicht am Kabel, um es aus der Steckdose zu ziehen.

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

Schließen Sie den Z1008 AC-Netzteil an das Instrument an und verbinden Sie ihn mit einer Steckdose:



1 Schalten Sie den Netzschalter aus.

2 Schließen Sie das Netzkabel an den Eingang des AC-Netzteils an.

3 Schließen Sie den Ausgangsstecker des AC-Netzteils an das Instrument an.

Wenn der Ausgangsstecker angeschlossen ist, verlegen Sie das Kabel unter dem Haken (um zu verhindern, dass es herausgezogen wird).



4 Schließen Sie den Eingangsstecker des Netzkabels an eine Steckdose an.

2.6 Ein-/Ausschalten des Instruments

Schalten Sie das Instrument ein. Schalten Sie das Instrument nach der Verwendung immer aus.

⚠️ WARNUNG



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

⚠️ VORSICHT

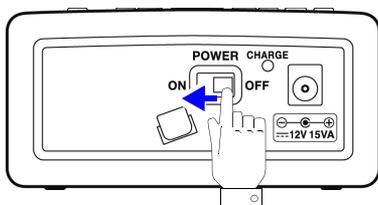


- Falls sich das Instrument bei Verwendung des AC-Netzteils nicht einschaltet, könnte eine Unterbrechung im Netzkabel oder dem AC-Netzteil oder ein interner Fehler des Instruments vorliegen. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.
- Falls das Instrument während des Selbsttests einen Fehler erkennt, ist das Instrument beschädigt. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.

Einschalten

Stellen Sie den Netzschalter ein. Nach dem Einschalten des Instruments leuchtet die POWER-LED auf und der Selbsttestbildschirm wird angezeigt. Wenn der Selbsttest abgeschlossen ist, wird der Messbildschirm angezeigt.

Siehe: „Kapitel 7 Quick Set“ (S.127), Handbuch zur Messung (separat in Farbe veröffentlicht)



Modell-Nr.
des
Instruments
Ergebnis
des Tests
des internen
Speichers
Version

Bildschirm nach dem Einschalten des Instruments
(Selbsttestbildschirm)

Messbildschirm

Referenz Falls **[QUICK SET bei EINSCHALTEN]** auf dem **[Ein.6/7, SYS2]**-Bildschirm eingeschaltet ist, wird nach Beendigung des Selbsttests der Quick Set-Startdialog angezeigt. (Starteinstellung: OFF)

```

QUICK SET STARTEN
QUICK SET starten.
Mess-/Aufz. einstellungen
zuruecksetzen?
Ja:ENTER-Taste  QS STOP:ESC-Taste
  
```

Ausschalten

Schalten Sie den Netzschalter aus.

Anschließen an das zu messende Objekt **Kapitel 3**

3.1 Prüfen der Ausrüstung vor dem Anschließen des Instruments

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

⚠ GEFAHR



- **Spannungssensor und Stromzange sollten nur an die Sekundärseite eines Trennschalters angeschlossen werden, damit der Trennschalter im Falle eines Kurzschlusses einen Unfall verhindern kann. Es sollte niemals die Primärseite eines Trennschalters angeschlossen werden, da der uneingeschränkte Stromfluss im Falle eines Kurzschlusses einen schweren Unfall verursachen könnte.**
- **Um Stromschläge und Verletzungen zu vermeiden, berühren Sie keine Eingangsanschlüsse an dem VT (PT), CT oder dem Instrument, während diese in Betrieb sind.**
- **Die maximalen Leiter-Erde-Spannungen des PW9020 Sicherheitsspannungssensor sind wie folgt.
(CAT III) 600 V AC, (CAT IV) 300 V AC
Der Versuch, Spannungen zu messen, die diese Grenze in Bezug auf die Masse überschreiten, könnte das Instrument beschädigen und zu Verletzungen führen.**

⚠ VORSICHT



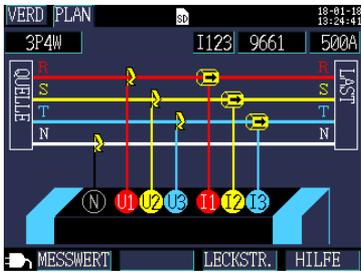
- **Um eine Beschädigung des Instruments zu vermeiden schließen Sie nicht die Eingangsanschlüsse der Spannungssensoren oder die Eingangsanschlüsse der Stromzange kurz und speisen Sie keinerlei Spannung in diese ein.**



- **Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen nur von unserem Unternehmen ausgewiesene Spannungssensoren und Stromzangen.**

3.2 Vorgehensweise zum Anschließen

Schließen Sie das Instrument wie folgt an:

1  

Stellen Sie die Messbedingungen ein. (S.45)

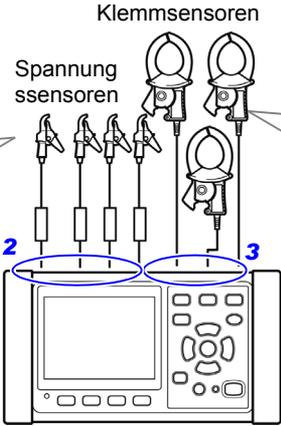
[VERD, PLAN]-Bildschirm (Schaltplanbildschirm)

2 An das Instrument anschließen. (S.53)

3 An das Instrument anschließen. (S.55)

4 An das Messobjekt anschließen. (S.57)

5 An das Messobjekt anschließen. (S.60)



Klemmsensoren
Spannungssensoren

6  

Den Strombereich überprüfen. (S.63)

Die Verkabelung überprüfen. (S.65)

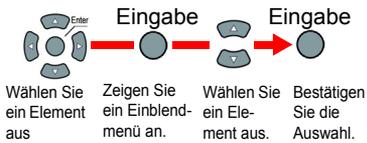
[VERD, TEST]-Bildschirm (Verkabelungsprüfungs-Bildschirm)

U1	219 V
U2	218 V
U3	219 V
I1	30.3 A
I2	32.0 A
I3	35.0 A
P	20.9 kW
DPF	NACH 0.98

3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm

Zeigen Sie den [VERD, PLAN]-Bildschirm an und stellen Sie die Verkabelungsmethode, den Stromzange und den Strombereich wie unten beschrieben ein.

Ändern eines Elements



1

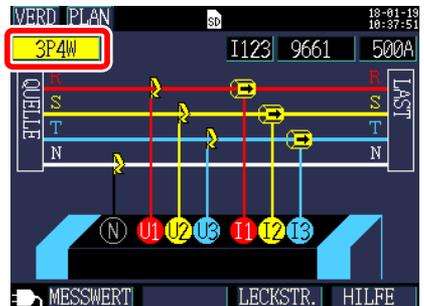
Drücken Sie die -Taste, um den [VERD, PLAN]-Bildschirm anzuzeigen.

2

Wählen Sie die Verkabelungsmethode aus.

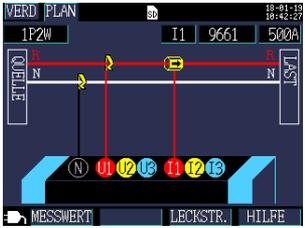
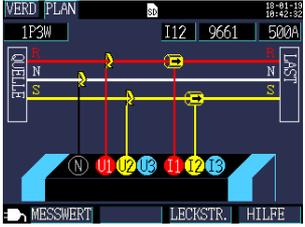
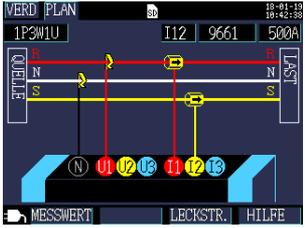
Auswählen

1P2W	Weitere Informationen zu den Einstellungen finden Sie in der untenstehenden Übersicht.
1P3W	
1P3W1U	
3P3W2M	
3P3W3M	
3P4W	
nur I	



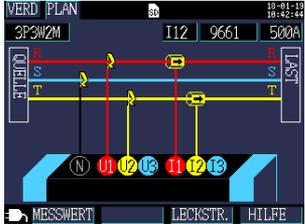
3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm

Auswählen der Verkabelungsmethode

Auswahl der Verkabelung	Unterauswahl	Name	Detaillierte Beschreibung	Bildschirm [VERD, PLAN] (Schaltplanbildschirm)
1P2W	<ul style="list-style-type: none"> x1 x2 x3 	Einphasige/zweiadrigere Leitungen	<p>Falls die einphasigen/zweiadrigen Leitungen die gleiche Spannung haben, können Sie mit der Unterauswahl unter 1 bis 3 Stromkreisen auswählen. Um nur 1P2W-Messung und -strom zu verwenden, verwenden Sie entweder [1P2Wx2] oder [1P2Wx3]. Sie können nicht die Ableitstromzange 9657-10 oder 9675 auswählen.</p>	
1P3W	<ul style="list-style-type: none"> OFF +I 	Einphasige/dreiadrigere Leitungen	<p>Mit der Unterauswahl können Sie zusätzlich zum Ausführen der normalen 1P3W-Messung (OFF) nur Strom (+I) für Strom CH3 messen.</p>	
1P3W1U	<ul style="list-style-type: none"> OFF +I 	Einphasige/dreiadrigere Leitungen (1-Spannungsmessung)	<p>Bei der 1P3W1U-Messung können Sie einfach die Spannung für einphasige/dreiadrigere Leitungen messen, indem Sie nur CH1 verwenden. Der CH2-Spannungseffektivwert (U2) wird vorübergehend auf den CH1-Spannungseffektivwert (U1) gestellt, um den 1P3W-Strom zu berechnen. Mit der Unterauswahl können Sie zusätzlich zum Ausführen der normalen 1P3W1U-Messung (OFF) nur Strom (+I) für Strom CH3 messen.</p>	

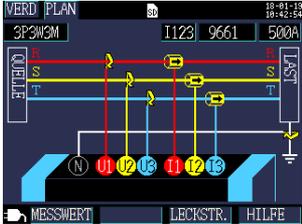
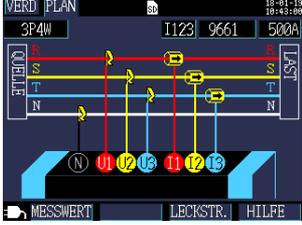
3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm

Auswählen der Verkabelungsmethode

Auswahl der Verkabelung	Unterauswahl	Name	Detaillierte Beschreibung	Bildschirm [VERD, PLAN] (Schaltplanbildschirm)
3P3W2M	OFF +I	Dreiphasige/dreidringige Leitungen (Zweistrom-Methode)	<p>Dreiphasige/dreidringige Messung wird durch zwei Leitungs-zu-Leitungs-Spannungen und zwei Leitungsströme berechnet. U12 wird durch U1 und U2 berechnet und I12 wird durch I1 und I2 berechnet.</p> <p>Obwohl die gesamte Wirkleistung dieselbe ist wie bei 3P3W3M, wird 3P3W3M bei der Messung des Strom von einzelnen Phasen verwendet, da diese Messung nicht unter Verwendung von 3P3W2M durchgeführt werden kann. Siehe: „Anhang 3 Dreiphasige/dreidringige Messung“ (S.A2)</p> <p>Mit der Unterauswahl können Sie zusätzlich zum Ausführen der normalen 3P3W2M-Messung (OFF) nur Strom (+I) für Strom CH3 messen.</p>	

3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm

Auswählen der Verkabelungsmethode

Auswahl der Verkabelung	Unterauswahl	Name	Detaillierte Beschreibung	Bildschirm [VERD, PLAN] (Schaltplanbildschirm)
3P3W3M	-	Dreiphasige/dreidradrige Leitungen (Dreistrom-Methode)	<p>Bei der 3P3W3M-Messung können Sie dreiphasige/dreidradrige Leitungen aus drei Leiter-Erde-Spannungen (Phasenspannungen des virtuellen Neutralpunkts) und dreidradrige Ströme unter Verwendung des Erdungskabels der Lastseite oder eines geerdeten Metallteiles als virtuellen Neutralpunkt messen. 3P3W3M-Messung kann ausgeführt werden, wenn das Messobjekt über eine Y-Verkabelung angeschlossen ist. Zum Messen eines Messobjekts, das per Δ-Verkabelung angeschlossen ist, verwenden Sie die 3P3W2M-Einstellung. Siehe: „Anhang 3 Dreiphasige/dreidradrige Messung“ (S.A2)</p> <p>Diese Einstellung wird verwendet, wenn Sie die Leitungsspannung einer dreiphasigen/vieradrigen Leitung prüfen wollen. Die Ableitstromzange 9657-10 und 9675 kann mit dieser Einstellung nicht verwendet werden.</p>	
3P4W	-	Dreiphasige/vieradrige Leitungen	<p>Bei der 3P4W können Sie dreiphasige/vieradrige Leitungen aus drei Phasenspannungen und drei Phasenströmen (Leitungsströmen) messen. Zum Prüfen von Leitungsspannungen verwenden Sie die 3P3W3M-Verkabelungseinstellung mit 3P4W-Verkabelung. Sie können nicht die Ableitstromzange 9657-10 oder 9675 auswählen.</p>	

3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm

Auswählen der Verkabelungsmethode

Auswahl der Verkabelung	Unterauswahl	Name	Detaillierte Beschreibung	Bildschirm [VERD, PLAN] (Schaltplanbildschirm)
nur I	x1 x2 x3	Nur Strom	Verwenden Sie diese Einstellung, wenn Sie nur Strom und keine Spannung messen wollen. Mit der Unterauswahl können Sie unter ein bis drei Stromkreisen auswählen.	

Referenz Beim Ausführen der Messung unter Verwendung der Einstellung [3P3W3M] oder [3P4W] werden vier PW9020 Sicherheitsspannungssensor benötigt. Da das Instrument nur drei der Sensoren beinhaltet, müssen Sie einen zusätzlichen PW9020 Sicherheitsspannungssensor erwerben.

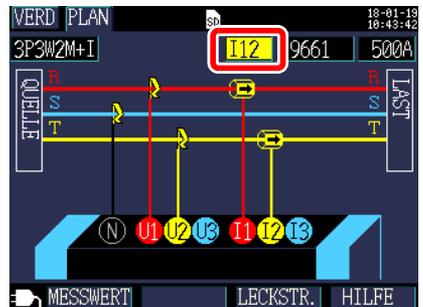
**3 (Wenn nur mehrere Stromkreise gemessen werden)
Wählen Sie den Stromkanal aus.**

Auswählen

1P2W×2	I1, I2
1P2W×3	I1, I2, I3
1P3W+I	I12, I3
1P3W1U+I	I12, I3
3P3W2M+I	I12, I3
nur I×2 (I×2)	I1, I2
nur I×3 (I×3)	I1, I2, I3

Referenz

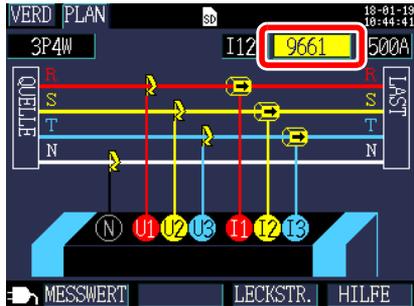
Wählen Sie jeden Kanal aus und stellen Sie für jeden Kanal den Kanäle (siehe Schritt 4) und den Strombereich (siehe Schritt 5) ein.



4 Wählen Sie den Stromzange aus.

Auswählen

9660	
9661	
CT9667-500A	Sensoren zur Messung von Laststrom (Leistung)
CT9667-5kA	
9669	
9694	
9695-02	
9695-03	
9657-10	Sensoren zur Messung von
9675	Leckstrom



Referenz

- Kombinieren Sie bei der Messung von Stromleitungen mit mehreren Kanälen mehrere Stromzange-Typen.
Verwenden Sie beispielsweise bei der Messung von dreiphasigen/ vieradrigen Leitungen den selben Stromzange für die Kanäle 1 bis 3.
- Wenn Sie den CT9667 Flexibler Stromwandler verwenden, verwenden Sie denselben Wert für die Einstellung des Sensorbereichs und für die Einstellung des Klemmsensorbereichs des Instruments.
- Wenn Sie den 9667 Flexibler Stromwandler verwenden, wählen Sie den CT9667.
- Da die 9657-10 und 9675 Ableitstromzange einen großen Phasenfehler aufweisen, können sie nicht zur Strommessung verwendet werden. Wenn die Verkabelungsmethode **[nur I]** ist oder wenn **[+]** mit der Unterauswahl eingestellt wurde, kann nur Kanal 3 (**[I3]**) ausgewählt werden.

5 Wählen Sie den Strombereich aus.

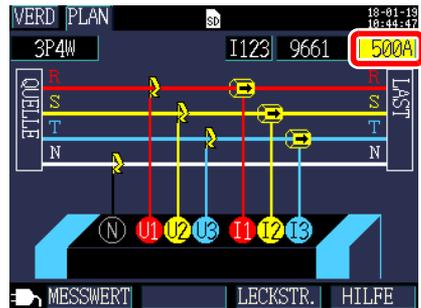
Auswählen

9660	5A, 10A, 50A, 100A
9661	5A, 10A, 50A, 100A, 500A
CT9667-500A	50A, 100A, 500A
CT9667-5kA	500A, 1kA, 5kA
9669	100A, 200A, 1kA
9694	500mA, 1A, 5A, 10A, 50A
9695-02	
9695-03	5A, 10A, 50A, 100A
9657-10	50mA, 100mA,
9675	500mA, 1A, 5A

Referenz

Falls Sie den geeigneten Bereich nicht kennen, konfigurieren Sie die Strombereichseinstellung, während Sie nach dem Anschließen des Instruments den Stromwert auf dem [VERD, TEST]-Bildschirm prüfen.

Siehe: „Auswählen eines angemessenen Bereichs“ (S.63)



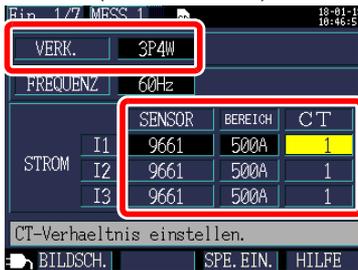
3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm

Referenz Die Verkabelungsmethode, der Stromzange und die Strombereichseinstellungen können auf den folgenden Bildschirmen konfiguriert werden. Die Einstellungen für das CT-Verhältnis und das VT (PT)-Verhältnis können auf dem Einstellungsbildschirm konfiguriert werden.

Siehe: „4.2 Ändern der Messeinstellungen“ (S.72)



[MESS, LISTE]-Bildschirm
(Messbildschirm)



[Ein.1/7, MESS]-Bildschirm
(Einstellungsbildschirm)



[Ein.2/7, MESS]-Bildschirm
(Einstellungsbildschirm)

3.4 Anschließen der Stromzangen an das Instrument

⚠ VORSICHT



- Um Unfälle durch Stromschläge und Kurzschlüsse zu vermeiden, verwenden Sie nur den angegebenen PW9020 Sicherheitsspannungssensor, um die Eingangsanschlüsse des Instruments mit dem zu testenden Stromkreis zu verbinden.
- Wenn Sie den PW9020 Sicherheitsspannungssensor von dem Instrument trennen, achten Sie darauf, den durch die Pfeile angegebenen Teil des Steckverbinders festzuhalten und ihn gerade herauszuziehen. Wenn ein anderer Teil des Steckverbinders festgehalten wird und zu stark daran gezogen wird, kann dies den Steckverbinder beschädigen.

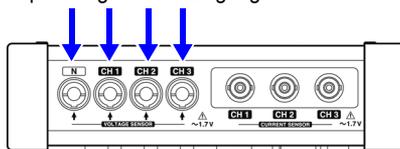
Schließen Sie den PW9020 Sicherheitsspannungssensor an die Eingangsanschlüsse der Spannungssensoren des Instruments an, während Sie die den Kanal auf dem **[VERD, PLAN]**-Bildschirm prüfen.

Um das Zuordnen der Kanäle zu erleichtern, geben Sie den Kabeln mithilfe der farbigen Clips eine Farbkennzeichnung und bündeln Sie sie.

Siehe: „Anbringen der farbigen Clips um die Spannungssensoren herum und Bündeln der Kabel“ (S.28)



Spannungssensor-Eingangsanschlüsse

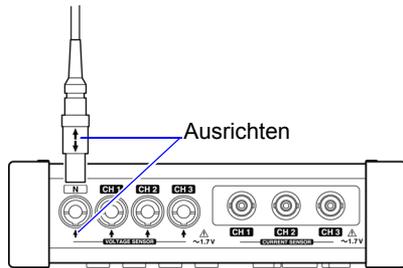


Messobjekt	Spannungssensoren (CH, Clipfarbe)
Einphasig/zweiadrig (1P2W), Einphasig/dreiadrig (1P3W1U)	Zwei (N keine, CH1 rot)
Einphasig/dreiadrig (1P3W) Dreiphasig/dreiadrig (3P3W2M)	Drei (N keine, CH1 rot, CH2 gelb)
Dreiphasig/dreiadrig (3P3W3M) Dreiphasig/vieradrig (3P4W)	Vier (N keine, CH1 rot, CH2 gelb, CH3 blau)

3.4 Anschließen der Stromzangen an das Instrument

Richten Sie die Pfeilmarkierungen auf dem Spannungssensor-Steckverbinder und dem Spannungssensor-Eingangsanschluss aus und stecken Sie ihn ein.

Halten Sie zum Trennen des Sensors den durch den Pfeil gekennzeichneten Teil des Steckverbinders fest und ziehen Sie ihn gerade heraus.



3.5 Anschließen der Stromzangen an das Instrument

⚠ VORSICHT



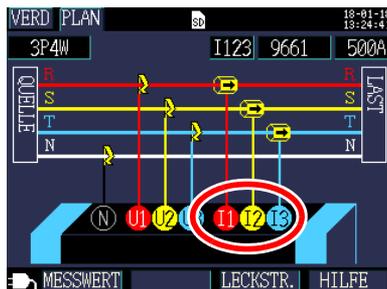
Um Schäden am Steckverbinder zu vermeiden, lösen Sie den Sperrmechanismus, halten Sie den Kopf des Steckverbinders (nicht das Kabel) fest und ziehen Sie ihn heraus.

Schließen Sie die optionalen Stromzangen an die Stromzangen-Eingangsanschlüsse des Instruments an, während Sie den [VERD, PLAN]-Bildschirm prüfen.

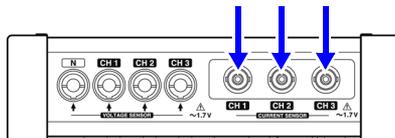
Um das Zuordnen der Kanäle zu erleichtern, geben Sie den Kabeln mithilfe der farbigen Clips eine Farbkennzeichnung und bündeln Sie sie.

Siehe: „Anbringen der farbigen Clips um die Klemmsensoren herum und Bündeln der Kabel“ (S.30)

Informationen zu den Spezifikationen und zur Verwendung finden Sie in der Bedienungsanleitung des Stromzangen.



Stromzangen-Eingangsanschlüsse



Messobjekt	Auswahl der Verkabelung	Stromzangen (CH, Clipfarbe)
Einphasig/zweiadrig	1P2W	einer (CH1 rot)
Einphasig/zweiadrig (2 Stromkreise)	1P2W×2	zwei (CH1 rot, CH2 gelb)
Einphasig/zweiadrig (3 Stromkreise)	1P2W×3	drei (CH1 rot, CH2 gelb, CH3 blau)
Einphasig/dreiadrig	1P3W	zwei (CH1 rot, CH2 gelb)
Einphasig/dreiadrig nur + Strom	1P3W+I	drei (CH1 rot, CH2 gelb, CH3 blau)
Dreiphasig/dreiadrig Zweistrom-Methode	3P3W2M	zwei (CH1 rot, CH2 gelb)
Dreiphasig/dreiadrig nur + Strom	3P3W2M+I	drei (CH1 rot, CH2 gelb, CH3 blau)
Dreiphasig/dreiadrig Dreistrom-Methode	3P3W3M	
Dreiphasig/vieradrig	3P4W	

3.5 Anschließen der Stromzangen an das Instrument

1 Setzen Sie den BNC-Steckverbinder des Stromzangen in den Stromzangen-Eingangsanschluss ein.

Richten Sie die Rille am BNC-Steckverbinder auf die Steckverbinderführung am Instrument aus und schieben Sie ihn ein.

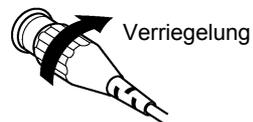
Steckverbinder-Führungen an Stromzangen-Eingangsanschlüssen des Instruments

BNC-Steckverbinder des Stromzangen



2 Drehen Sie den Steckverbinder im Uhrzeigersinn, um ihn zu verriegeln.

Um den Steckverbinder zu trennen, drehen Sie ihn gegen den Uhrzeigersinn, um ihn zu entriegeln und ziehen Sie ihn dann heraus.



3.6 Anschließen der Spannungssensoren an das zu messende Objekt

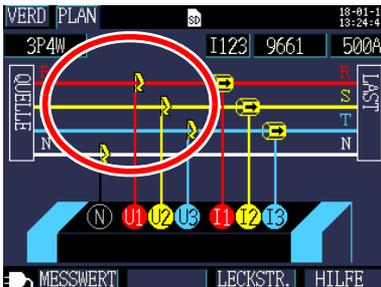
⚠ GEFAHR



Um Kurzschlüsse und potenziell lebensbedrohliche Gefahren zu vermeiden, schließen Sie den Spannungssensor niemals an einen Stromkreis mit mehr als der maximalen Nennspannung gegen Erde an. Halten Sie keinen Sensor vor der Barriere fest.

WICHTIG

Wenn das Messobjekt ein isolierter Draht ist und sich auf der Isolierung Schmutz oder Feuchtigkeit befindet, kann es sein, dass das Instrument für Spannung und Leistung niedrigere als die tatsächlichen Werte anzeigt. Wenn sich auf der Isolierungsoberfläche des Messobjekts Schmutz oder Feuchtigkeit befindet, wischen Sie sie vor der Messung mit einem trockenen Tuch ab.



Schließen Sie den Spannungssensor an das Messobjekt an, während Sie den zu messenden Draht auf dem **[VERD, PLAN]**-Bildschirm prüfen.

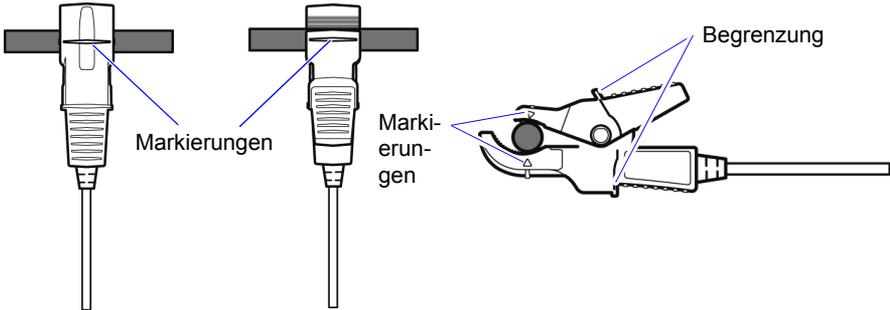
3.6 Anschließen der Spannungssensoren an das zu messende Objekt

Ordnungsgemäße Anwendung

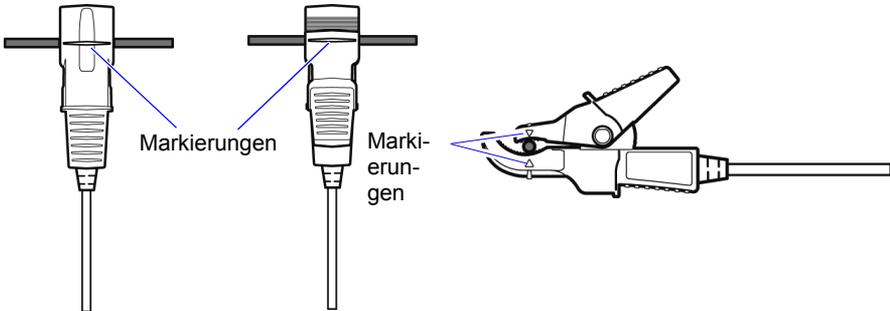
Richten Sie den isolierten Draht oder den Metallteil der Sammelschiene oder einen sonstigen Teil auf die Markierungen auf dem Spannungssensor aus und klemmen Sie den Sensor an den Draht.

Beispiel: Beim Messen eines dicken, isolierten Drahts (mit einem Durchmesser von höchstens 30 mm)

Klemmen Sie den Sensor an den Draht und richten Sie ihn so aus, dass sich der Draht an der Mitte der Markierungen befindet.



Beispiel: Beim Messen eines schmalen, isolierten Drahts (mit einem Durchmesser von mindestens 6 mm)



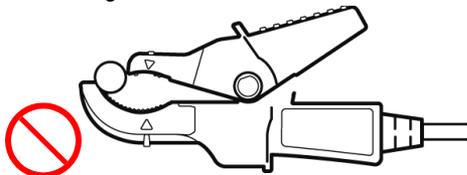
3.6 Anschließen der Spannungssensoren an das zu messende Objekt

Nicht ordnungsgemäße Anwendung

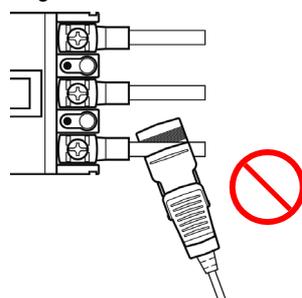
Wenn der Sensor nicht korrekt angewendet wird, werden Sie nicht in der Lage sein, eine präzise Messung vorzunehmen.

Beispiel:

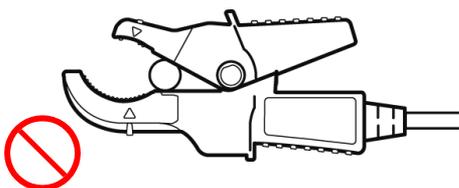
Mit den Spitzen des Clips eingeklemmt



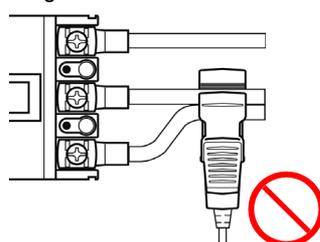
Mit dem Messobjekt schräg eingeklemmt



Zu weit im Clip eingeklemmt



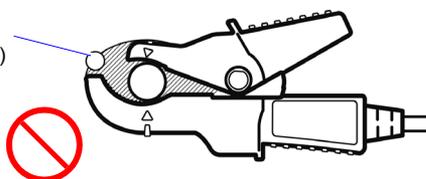
Gleichzeitiges Einklemmen von Messobjekten mit unterschiedlichen Spannungen



 : **Für benachbarte Drähte (Leitern) verbotene Stellen**

Es ist keine korrekte Messung möglich, wenn sich an der Spitze oder im Inneren des Clips benachbarte Drähte befinden.

Benachbarte Drähte (Leiter)



WICHTIG

Wenn das Messobjekt ein isolierter Draht ist und sich auf der Isolierung Schmutz oder Feuchtigkeit befindet, kann es sein, dass das Instrument für Spannung und Leistung niedrigere als die tatsächlichen Werte anzeigt. Wenn sich auf der Isolierungsfläche des Messobjekts Schmutz oder Feuchtigkeit befindet, wischen Sie sie vor der Messung mit einem trockenen Tuch ab.

3.7 Anschließen der Stromzangen an das zu messende Objekt

⚠ GEFAHR



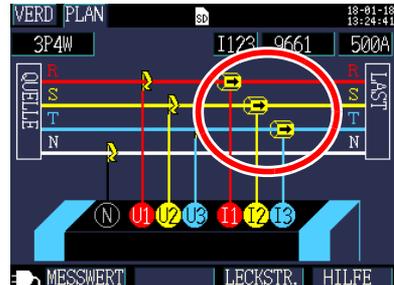
- Um Kurzschlüsse und potenziell lebensbedrohliche Gefahren zu vermeiden, schließen Sie die Stromzange niemals an einen Stromkreis mit mehr als der maximalen Nennspannung gegen Erde an.
- Schließen Sie die Stromzangen zuerst an das Instrument an und dann an die zu messenden, aktiven Leitungen. Beachten Sie die folgenden Hinweise, um Stromschläge und Kurzschlüsse zu vermeiden.
- Wenn der Stromzange geöffnet wird, schließen Sie nicht zwei zu messende Drähte kurz, indem Sie den Metallteil der Klemme damit in Berührung bringen und verwenden Sie die Klemme nicht über blanken Leitern.

⚠ VORSICHT



Beachten Sie, dass der Stromzange beschädigt werden könnte, falls der Strom den maximalen Eingangsstrom überschreitet. Weitere Informationen zu Spezifikationen des Stromzangen finden Sie in der Bedienungsanleitung des Stromzangen.

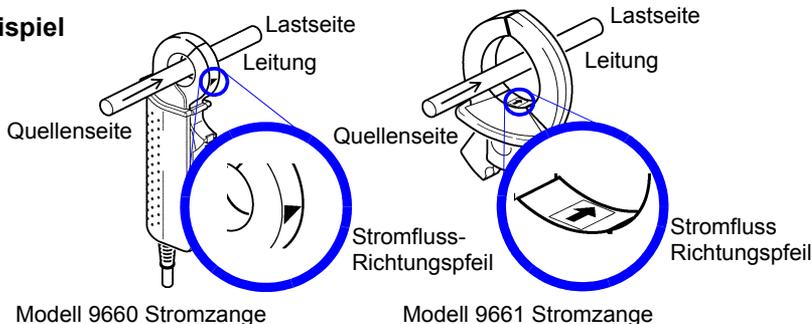
Schließen Sie den Stromzange an das Messobjekt an, während Sie den [VERD, PLAN]-Bildschirm prüfen.



Messung von Laststrom

Stellen Sie sicher, dass der Richtungspfeil des Stromflusses zur Last zeigt.

Beispiel



Zange nur um einen Leiter befestigen. Bei komplett eingefassten einphasigen (zweiadrig) oder dreiphasigen (dreiadrig) Kabeln wird kein Wert ermittelt.

Beispiel



Messung von Leckstrom

Durch Drücken von **F3 [LECKSTR.]** wird ein Leckstrom-Anschlussplan angezeigt.

Beispiel

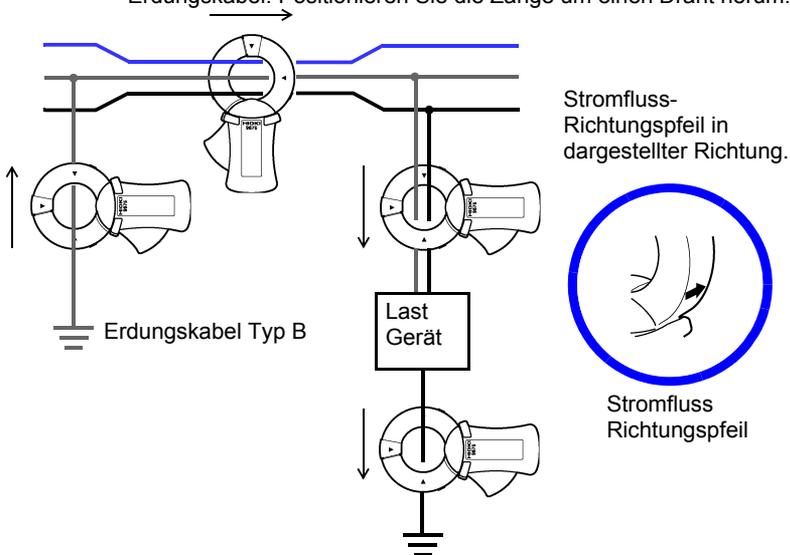
Einphasig/zweiadrig: Positionieren Sie die Zange um zwei Drähte herum.

Einphasig/dreiadrig: Positionieren Sie die Zange um drei Drähte herum.

Dreiphasig/dreiadrig: Positionieren Sie die Zange um drei Drähte herum.

Dreiphasig/vieradrig: Positionieren Sie die Zange um vier Drähte herum.

Erdungskabel: Positionieren Sie die Zange um einen Draht herum.



3.8 Überprüfen des Strombereichs

Prüfen Sie den Stromwert auf dem [VERD, TEST]-Bildschirm, um zu bestätigen, dass der Strombereich geeignet ist.

1

Drücken Sie die  -Taste, um den [VERD, TEST]-Bildschirm anzuzeigen.

2

Prüfen Sie den Stromwert. Falls er anormal ist, stellen Sie den Strombereich erneut ein.

Auswählen eines angemessenen Bereichs

Stellen Sie den Strombereich auf Grundlage des während des Messintervalls erwarteten maximalen Laststroms ein. (Um diese Bestimmung vorzunehmen, konsultieren Sie den Betriebsstatus, die Belastbarkeit und andere Daten.) Falls der Messbereich zu niedrig ist, wird das Instrument während der Messung außerhalb des Messbereichs liegen, wodurch eine präzise Messung unmöglich wird. Falls der Messbereich zu hoch ist, führt dies zu einer großen Fehlerkomponente, wodurch eine präzise Messung unmöglich wird.

Auswählen

9660	5A, 10A, 50A, 100A
9661	5A, 10A, 50A, 100A, 500A
CT9667-500A	50A, 100A, 500A
CT9667-5kA	500A, 1kA, 5kA
9669	100A, 200A, 1kA
9694	500mA, 1A, 5A, 10A, 50A
9695-02	500mA, 1A, 5A, 10A, 50A
9695-03	5A, 10A, 50A, 100A
9657-10	50mA, 100mA, 500mA, 1A, 5A
9675	50mA, 100mA, 500mA, 1A, 5A



3

Kapitel 3 Anschließen an das zu messende Objekt

3.8 Überprüfen des Strombereichs

Wenn Sie eine der folgenden Verkabelungsmethoden verwenden, stellen Sie den Bereich für andere Stromkreise (Kanäle) auf gleiche Weise ein.

- [1P2W×2], [1P2W×3] (mehrere einphasige/zweiadrige Stromkreise)
- [1P3W+I], [1P3W1U+I], [3P3W2M+I], [I×2], [I×3] (sonstige mehrere Stromkreise)

Umschalten von Stromkreisen (Kanäle)

[1P2W2], [1P2W3]: Drücken Sie **F2** [KREIS] zum Umschalten von Stromkreisen

Ausgewählter Stromkreis Der Kanal wird ebenfalls automatisch umgeschaltet.



[1P3W+I], [1P3W1U+I], [3P3W2M+I], [I2], [I3]: Wählen Sie den Kanal aus.

Ausgewählter Kanal



3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung)

Prüfen Sie, ob das Instrument richtig an den [VERD, TEST]-Bildschirm angeschlossen wurde.

1

Drücken Sie die -Taste, um den [VERD, TEST]-Bildschirm anzuzeigen.

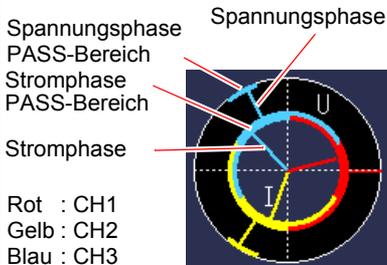
- Überprüfen Sie die Verkabelungsbestätigung. Ein grünes Ergebnis (PASS) weist darauf hin, dass kein Problem mit der Verkabelung vorliegt.

Siehe: „Falls das Ergebnis der Verkabelungsbestätigung rot (FAIL) oder gelb (CHECK) ist“ (S.66), (S.68)

- Überprüfen Sie das Diagramm. Falls die Vektorphase in den Pass-Bereich fällt, wurde das Instrument richtig angeschlossen.

Siehe: Falls sie außerhalb des Pass-Bereichs liegt: „Spannungsphase“ (S.68), „Stromphase“ (S.69)

So lesen Sie das Diagramm



- Sie können den Wirkleistungswert und den Leistungsfaktor auch im numerischen Format prüfen.



Wirkleistung

Ergebnis

Grün : PASS
Rot : FAIL
Gelb : CHECK

Leistungsfaktor

Der Leistungsfaktor wird unabhängig von der [PF/Q/S BERECH.]-Einstellung auf dem Verbindungsbestätigungsbildschirm als DPF (Verschiebungsleistungsfaktor) angezeigt, .

Siehe: „PF/Q/S-Berechnung [PF/Q/S BERECH.]“ (S.75)
„Anhang 5 Terminologie“ (S.A11)

3

3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung)

2 Drücken Sie die **F1** [PHASE]-Taste.

Sie können den Grundswingungs-Phasenwinkel von Spannung und Strom im numerischen Format prüfen.

Siehe: „5.4 Anzeigen von Spannungs- und Stromwertdetails (Effektivwert/ Grundswingung/Scheitelwerte und Phasenwinkel)“ (S. 103)

3 Falls Sie einen 1P2W×2- oder 1P2W×3-Stromkreise ausgewählt haben

Ändern Sie den Stromkreis mit **F2** [KREIS] und prüfen Sie die Verkabelung auf gleiche Weise.

Sie können die Verkabelung nicht bei Stromkreisen prüfen, bei denen Sie nur Strom messen.



4 Falls das Ergebnis der Verkabelungsbestätigung rot (FAIL) oder gelb (CHECK) ist

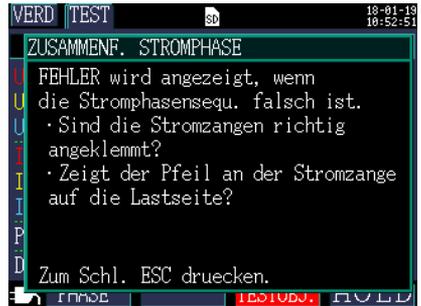
Drücken Sie **F3** [TESTOBJ.], damit Sie den Cursor auf die Verkabelungsprüfpunkte verschieben können.



3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung)

- 5** Bewegen Sie den Cursor auf das Element, das als rot (FAIL) oder gelb (CHECK) markiert wurde und drücken Sie die  [ENTER]-Taste

Ein Dialogfeld mit nützlichen Informationen zum Befestigen der Verkabelung wird angezeigt. Lesen Sie dessen Inhalt.



- 6** Drücken Sie die -Taste, um das Dialogfeld zu schließen.

Überprüfen Sie falls erforderlich ähnliche Informationen zu anderen Elementen der Verkabelungsbestätigung.

Um Ihre Prüfung der Prüfpunkte abzuschließen drücken Sie erneut auf  [F3].

- 7** Drücken Sie die -Taste, um den [VERD, PLAN]-Bildschirm anzuzeigen und bestätigen Sie, dass die tatsächlichen Kabelverbindungen die gleichen sind wie die, die auf dem Bildschirm gezeigt werden.

- 8** Falls die Verkabelung falsch ist, korrigieren Sie sie und prüfen Sie den [VERD, TEST]-Bildschirm erneut.

3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung)

Falls das Ergebnis der Verkabelungsprüfung rot (fail) oder gelb (check) ist

Element der Verkabelung sbestätigung	Beurteilungsbedingungen	Bestätigungsschritte
Spannungseingang	<p>FAIL wird angezeigt, wenn der Spannungswert geringer als 50V ist.</p> <p>FAIL wird angezeigt, wenn bei einer anderen Verkabelung als 1P2W der niedrigste Spannungswert 70% oder weniger des höchsten Spannungswerts ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Spannungssensoren vollständig an die Spannungssensor-Eingangsanschlüsse angeschlossen? • Wurden die Spannungssensoren an den richtigen Stellen (gekennzeichnet durch die Δ-Markierungen an den Sensoren) an das Messobjekt geklemmt?
	<p>Siehe: „3.4 Anschließen der Stromzangen an das Instrument“ (S.53)</p> <p>Siehe: „3.6 Anschließen der Spannungssensoren an das zu messende Objekt“ (S.57)</p>	
Stromeingang	<p>FAIL wird angezeigt, wenn der Eingang geringer als 1% des Strombereichs ist.</p> <p>CHECK wird angezeigt, wenn der Eingang geringer als 10% des Strombereichs ist.</p>	<p>Wenn kein Strom fließt kann keine Verkabelungsprüfung ausgeführt werden. Betreiben Sie das Gerät und halten Sie den Stromfluss aufrecht, um die Verkabelung zu prüfen.</p> <p>Falls das Gerät nicht betrieben werden kann, kann keine korrekte Verkabelungsprüfung ausgeführt werden. Führen Sie vor der Messung eine optische Prüfung der korrekten Verkabelung aus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sind die Stromzangen richtig in die Stromsensor-Eingangsanschlüsse eingesteckt? • Sind die Stromzangen richtig angeklemt? • Ist der eingestellte Strombereich zu groß für den Eingangswert?
	<p>Siehe: „3.5 Anschließen der Stromzangen an das Instrument“ (S.55)</p> <p>Siehe: „3.7 Anschließen der Stromzangen an das zu messende Objekt“ (S.60)</p>	
Spannungsphase	<p>FAIL wird angezeigt, wenn die Spannungsphase den Bereich (± 10 Grad der Referenz) überschreitet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Verkabelungseinstellungen korrekt? • Sind die Spannungssensoren korrekt verkabelt? • Wurden die Phasen während der Konstruktion fehlerhaft verlegt? Wechseln Sie die Spannungssensoren und passen Sie die Anschlüsse der Stromzangen an, sodass PASS angezeigt wird. Verwenden Sie zum erneuten Überprüfen einen Phasendetektor um zu bestätigen, dass die Phasen die korrekte Phasenfolge haben.
	<p>Siehe: „3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm“ (S.45)</p> <p>Siehe: „3.6 Anschließen der Spannungssensoren an das zu messende Objekt“ (S.57)</p>	

3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung)

Element der Verkabelung sbestätigung	Beurteilungsbedingungen	Bestätigungsschritte
Stromphase	<p>FAIL wird angezeigt, wenn die Stromphasensequenz falsch ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Stromzangen an den richtigen Stellen angebracht (sowohl am Messobjekt als auch an den Eingangsanschlüssen des Instrumentes)? • Zeigt der Pfeil an der Stromzange auf die Lastseite?
	<p>Siehe: „3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm“ (S.45) Siehe: „3.7 Anschließen der Stromzangen an das zu messende Objekt“ (S.60)</p>	
Phasenunterschied	<p>FAIL wird angezeigt, wenn nicht jede Stromphase innerhalb von 90° in Bezug auf die Spannung jeder Phase liegt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Spannungssensoren und Stromzangen an den richtigen Stellen angebracht (sowohl am Messobjekt als auch an den Eingangsanschlüssen des Instrumentes)? • Zeigt der Pfeil an der Stromzange auf die Last?
	<p>CHECK erscheint, falls die Stromphase innerhalb von ± 60 bis $\pm 90^\circ$ jeder Spannungsphase liegt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Spannungssensoren und Stromzangen an den richtigen Stellen angebracht (sowohl am Messobjekt als auch an den Eingangsanschlüssen des Instrumentes)? • Zeigt der Pfeil an der Stromzange auf die Last? • Bei geringen Lasten kann PF niedrig und die Phasendifferenz groß sein. Prüfen Sie die Verkabelung auf Probleme und fahren Sie fort, falls sie in Ordnung ist. • Wenn die Phase aufgrund des Phasenschiebers bei geringen Lasten zu sehr vorseilt, kann PF niedrig und die Phasendifferenz groß sein. Prüfen Sie die Verkabelung auf Probleme und fahren Sie fort, falls sie in Ordnung ist.
	<p>Siehe: „3.4 Anschließen der Stromzangen an das Instrument“ (S.53) bis „3.7 Anschließen der Stromzangen an das zu messende Objekt“ (S.60)</p>	

3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung)

Element der Verkabelungsbestätigung	Beurteilungsbedingungen	Bestätigungsschritte
Leistungsfaktor	<p>CHECK wird angezeigt, falls der Leistungsfaktor der zu messenden Leitung niedriger als 0,5 ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Stromzangen an den richtigen Stellen angebracht (sowohl am Messobjekt als auch an den Eingangsanschlüssen des Instrumentes)? • Zeigt der Pfeil an der Stromzange auf die Lastseite? • Wenn die Last gering ist, kann der Leistungsfaktor niedrig und die Phasendifferenz groß sein. Überprüfen Sie die Verkabelung und fahren Sie fort, falls keine Probleme bemerkt werden • Wenn die Phase bei einer geringen Last aufgrund der Verwendung eines Phasenschieberkondensators zu sehr vorseilt, kann der Leistungsfaktor niedrig und die Phasendifferenz zu groß sein. Überprüfen Sie die Verkabelung und fahren Sie fort, falls keine Probleme bemerkt werden <p>Siehe: „3.5 Anschließen der Stromzangen an das Instrument“ (S.55) Siehe: „3.7 Anschließen der Stromzangen an das zu messende Objekt“ (S.60)</p>

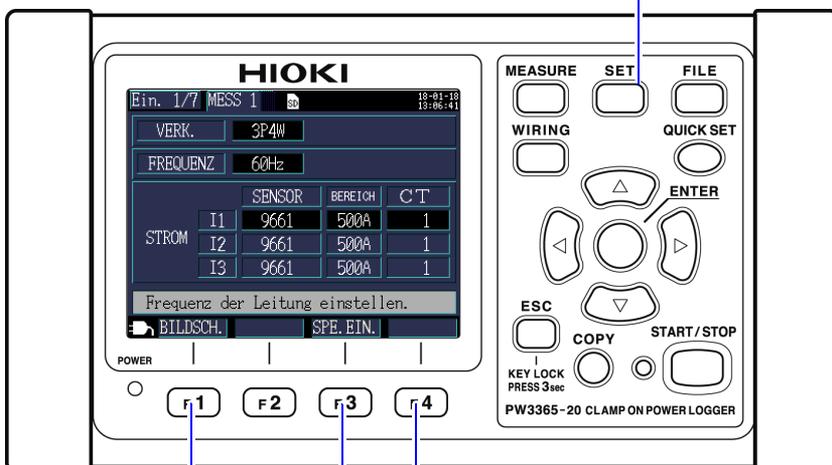
Ändern von Einstellungen

Kapitel 4

Sie können alle Einstellungselemente auf dem Einstellungsbildschirm ändern.
Siehe: Zu LAN-Einstellungen (S.169)

4.1 Anzeigen und Verwenden des Einstellungsbildschirms

Hiermit können Sie zum Einstellungsbildschirm umschalten und den Einstellungsbildschirm ändern.

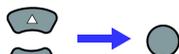


Hiermit können Sie Einstellungsdetails prüfen (Hilfefunktion).

Speichert Einstellungsdateien. (S.141)

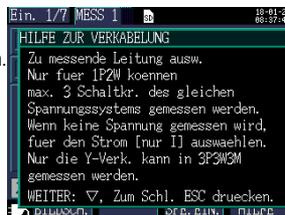


Hiermit können Sie einen Einstellungsbildschirm auswählen.



Eingabe

Wählt einen Bildschirmnamen aus einer Liste.



Ändern eines Elements



Wählen Sie ein Element aus.

Eingabe

Zeigen Sie ein Einblendmenü an.

Eingabe

Wählen Sie ein Element aus.
 Bestätigen Sie die Auswahl.

Ändern eines Werts



Wählen Sie ein Element aus.

Eingabe

Machen Sie es editierbar.

Erhöhen des Werts um 1.

Eingabe

Zur gewünschten Ziffer bewegen.

Eingabe

Den Wert um 1 verringern.

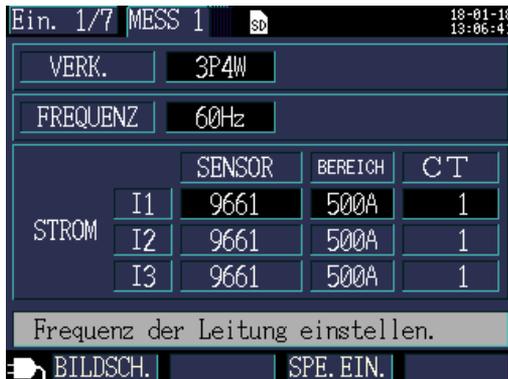
Eingabe

Den Wert bestätigen.

4.2 Ändern der Messeinstellungen

Sie können die Messbedingungen auf den Einstellungsbildschirmen [Ein.1/7, MESS1] und [Ein.2/7, MESS2] ändern.

Einstellungsbildschirm Messung 1



VERKABELUNG

Wählt die Messleitungsverkabelungsmethode.

Siehe: „Auswählen der Verkabelungsmethode“ (S.46)

FREQUENZ

Wählt die Frequenz. Bei Verwendung einer falschen Frequenzeinstellung wird eine genaue Messung verhindert. Achten Sie darauf, die Frequenz auf die Frequenz der Messleitung einzustellen.

Auswählen

50Hz, 60Hz

Referenz • Wenn ein Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen (S.93) ausgeführt wird, um das Instrument auf seine Standardeinstellungen zurückzusetzen, ist keine Messleitungsfrequenz eingestellt. Wenn Sie das Instrument einschalten, stellen Sie zuerst die Frequenz auf die Messleitungsfrequenz ein.

Siehe: „Einstellen der Sprache und der Frequenz des Messobjekts (50 Hz/60 Hz)“ (S.35)

- Das [Frequenzeinstellungsfehler]-Dialogfeld wird angezeigt, wenn das Instrument einen Spannungseingang erkennt und bestimmt, dass sich die Frequenz von der eingestellten Frequenz unterscheidet. Drücken Sie die **[ENTER]**-Taste und ändern Sie die Frequenzeinstellungen.

Frequenzeinstellungsfehler
Die Frequenzeinstellung
ist falsch.
Von 50 Hz auf 60 Hz wechseln.
JA: ENTER-Taste

Stromzange, Strombereich

Wählt den verwendeten Stromzange und den Strombereich.

Siehe: „3.3 Einstellen von Messbedingungen am Schaltplanbildschirm“ (S.45)

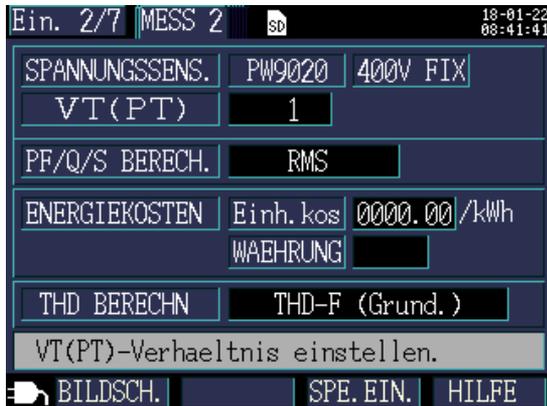
CT-Verhältnis

Einstellen bei Verwendung eines externen CT.

Auswählen	
MAN.	0,01 bis 9999,99
(Auswählen)	1/40/60/80/120/160/200/240/300/400/600/800/1200

- Referenz**
- Wenn Messungen auf der Sekundärseite eines Stromwandlers (CT) vorgenommen werden, können Sie das CT-Verhältnis einstellen, um die Werte in die ihnen entsprechenden Werte der Primärseite zu konvertieren und die Ergebnisse anzuzeigen. Bei einem CT mit einem Primärseiten-Strom von 200 A und einem Sekundärseiten-Strom von 5 A wäre das CT-Verhältnis 40 ($200 \text{ A} / 5 \text{ A}$).
 - Falls der 5 A-Strombereich mit dem Stromsensor ausgewählt würde, würde er durch das CT-Verhältnis von 40 geteilt, woraus sich ein Strombereich von 200 A ergibt.

Einstellungsbildschirm Messung 2

**Spannungssensor**

Der Spannungssensor ist auf PW9020 festgelegt.

Spannungsbereich

Der Spannungsbereich ist auf 400 V festgelegt.

VT-Verhältnis (PT-Verhältnis)

Einstellen bei Verwendung eines VT (PT) zum Durchführen der Messung.

Auswählen

MAN.	0,01 bis 9999,99
(Auswählen)	1/60/100/200/300/600/700/1000/2000/2500/5000

- Referenz**
- Wenn Messungen auf der Sekundärseite eines Spannungswandlers (VT) vorgenommen werden, können Sie das VT-Verhältnis einstellen, um die Werte in die ihnen entsprechenden Werte der Primärseite zu konvertieren und die Ergebnisse anzuzeigen. Bei einem VT mit einer Primärseiten-Spannung von 6,6 kV und einer Sekundärseiten-Spannung von 110 V wäre das VT-Verhältnis 60 (6.600 V / 110 V).
 - Da der Strombereichbereich auf 400 V festgelegt ist, würde er durch das VT-Verhältnis von 60 geteilt, woraus sich ein Spannungsbereich von 24 kV ergibt.

PF/Q/S-Berechnung [PF/Q/S BERECH.]

Wählen Sie die Methode zur Berechnung des Leistungsfaktors(PF), der Blindleistung (Q) und der Scheinleistung (S).

Siehe: „11.5 Berechnungsformeln“ (S.208)

Die Effektivwert-Berechnung wird gemeinhin in Anwendungen wie dem Prüfen der Transformatorkapazität eingesetzt. Die Grundschwingungs-Berechnung wird hingegen bei der Messung des Leistungsfaktor und der Blindleistung verwendet, die in Bezug zu Elektrizitätsgebühren stehen.

Auswählen

RMS	Verwendet Spannungs- und Strom-Effektivwerte zur Berechnung des Leistungsfaktors, der Blindleistung und der Scheinleistung. <ul style="list-style-type: none"> • Leistungsfaktor PF (Effektivwert Leistungsfaktor) • Blindleistung Q (berechnet aus Effektivwerten) • Scheinleistung S (berechnet aus Effektivwerten)
GRUND.	Verwendet die Spannungs- und die Strom-Grundschiwingung zur Berechnung des Leistungsfaktors, der Blindleistung und der Scheinleistung. <ul style="list-style-type: none"> • Leistungsfaktor DPF (Verschiebungsleistungsfaktor) • Blindleistung Q (Grundschiwingungs-Blindleistung) • Scheinleistung S (Grundschiwingungs-Scheinleistung) Dies ist dieselbe Messmethode wie die, die von Blindleistungs-Messgeräten verwendet wird, die in den Anlagen großer Elektrizitätskonsumenten installiert sind. Der Wert wird nahe bei dem Wert liegen, der bei Verwendung der Option „Blindleistungsmessmethode verwenden“ des 3169-20/21 Zangenleistungsmessgerät erhalten wird.

4.2 Ändern der Messeinstellungen

Energiekosten

Sie können die Elektrizitätskosten anzeigen, indem Sie die Einheitskosten (pro kWh) einstellen und das Instrument die Elektrizitätskosten pro Einheit mit der Wirkenergie (Verbrauch) WP+Wert multiplizieren lassen.

Auswählen

Einh.kos	0,00000 bis 99999,9/kWh
WAEHRUNG	Auf drei beliebige alphanumerische Zeichen einstellen. Um beispielsweise den US-Dollar als Währung zu verwenden, auf „USD“ etc einstellen.

Einstellen der Einheitskosten

- 1 **Bewegen Sie den Cursor auf [Einh.kos].**



- 2 **Drücken Sie die  [ENTER]-Taste.**

- 3 Ein Dialogfeld zur Einstellung der Einheitskosten wird angezeigt.

Zum Verschieben der Dezimalstelle bewegen Sie den

Cursor mit den  / 

Cursortasten auf die Dezimalstelle und verschieben Sie sie mit den  /  Cursortasten.

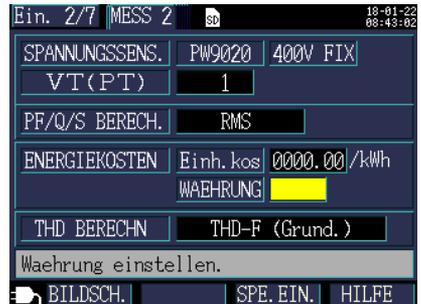


- 4 **Zum Einstellen der Einheitskosten bewegen Sie den Cursor mit den  /  Cursortasten auf die zu ändernde Ziffer und ändern Sie die Zahl mit den  /  Cursortasten.**

- 5 **Bestätigen Sie den neuen Wert mit der  [ENTER] -Taste.**

Einstellen der Währung

- 1** Bewegen Sie den Cursor auf **[WAEHRUNG]**.



- 2** Drücken Sie die **[ENTER]**-Taste.

- 3** Ein Dialogfeld zur Einstellung der Währung wird angezeigt.

Wählen Sie mit den Cursortasten einen Buchstaben nach dem anderen aus und bestätigen Sie die eingegebene Währung mit der **[ENTER]**-Taste.



- 4** Wenn Sie die Währung eingegeben haben, bestätigen Sie sie mit der **[OK]**-Taste.

Durch Drücken der **[ABBRECH.]**-Taste wird die eingegebene Währung gelöscht.

THD-Berechnung

Wählt die Methode zur Berechnung der gesamten Oberschwingungsverzerrung (THD). Üblicherweise wird die THD-F-Methode verwendet.

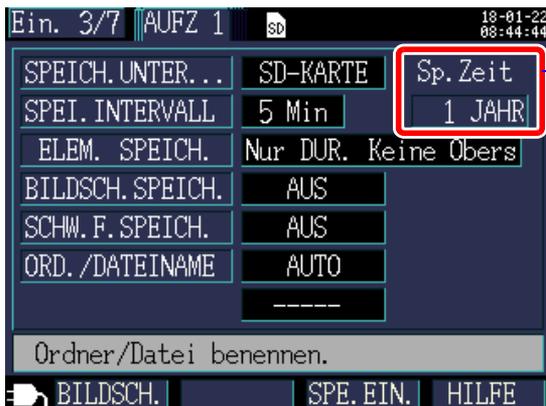
Auswählen

THD-F (Grund.)	Berechnet durch Teilen der Oberschwingungskomponente (Gesamt 2. bis 13. Ordnung) durch die Grundschwingung.
THD-R (RMS)	Berechnet durch Teilen der Oberschwingungskomponente (Gesamt 2. bis 13. Ordnung) durch den RMS-Wert (Gesamt 1. bis 13. Ordnung).

4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern)

Sie können die zum Aufzeichnen (Speichern) von Messdaten verwendeten Bedingungen auf den Einstellungsbildschirmen [Ein.3/7, AUFZ1] und [Ein.4/7, AUFZ2] ändern.

Einstellungsbildschirm Aufzeichnung 1



Daten-Speicherzeit

Da das Instrument Aufzeichnungen und Messungen für einen maximalen Zeitraum von einem Jahr ausführen kann, ist die maximale Speicherzeit ein Jahr.

HINWEIS

Das Gerät setzt die Messung auch nach Ablauf der angegebenen Speicherzeit fort, es speichert jedoch keine Messwerte.

Speicherziel [SPEICH.UNTER...]

Wählt das Speicherziel für Messdaten.

Auswählen

SD-KARTE	Speichert Daten auf der SD-Speicherkarte. Falls keine SD-Speicherkarte eingesetzt ist, werden die Daten im internen Speicher des Instruments gespeichert.
INT.SP.	Speichert Daten im internen Speicher des Instruments (Kapazität: ca. 320 KB).

Referenz Wenn die SD-Speicherkarte voll ist, speichert das Instrument die Daten im internen Speicher. Wenn sowohl die SD-Karte als auch der interne Speicher voll sind, hört das Instrument auf, Daten zu speichern. Die gespeicherten Daten werden nicht überschrieben.

Speicherintervall

Wählt das Intervall, mit dem Messdaten gespeichert werden.

Auswählen

1 sek/2 sek/5 sek/10 sek/15 sek/30 sek,
1 Min/2 Min/5 Min/10 Min/15 Min/20 Min/30 Min/60 Min

Element speichern

Wählt Elemente aus, die in den gleichen Speicherintervallen gespeichert werden.

Auswählen

Nur DUR. Keine Obers	Speichert nur Durchschnittswerte. Es werden keine Oberschwingungsdaten gespeichert.
ALLE Da Keine Obers	Speichert alle Arten Werte (Durchschnitts-, Höchst- und Tiefstwerte). Es werden keine Oberschwingungsdaten gespeichert.
Nur DUR. (mit Obers.)	Speichert nur Durchschnittswerte. Es werden auch Oberschwingungsdaten gespeichert.
ALLE Da. (mit Obers.)	Speichert alle Arten Werte (Durchschnitts-, Höchst- und Tiefstwerte). Es werden auch Oberschwingungsdaten gespeichert.

Energie- und bedarfsbezogene Messdaten werden unabhängig von dieser Einstellung gespeichert.

Zum Speichern von Oberschwingungsdaten stellen Sie das Speicherziel auf **[SD-KARTE]**.

Wenn das Speicherziel auf **[INT.SP.]** gestellt ist, werden keine Oberschwingungsdaten gespeichert; es werden nur aufgezeichnete Messdaten wie Speicherziel, Strom, Leistung, Bedarf, Energie und andere Daten in den internen Speicher des Instruments gespeichert.

Wenn Sie Scheitelwerte speichern möchten, wählen Sie **[ALL data]**. Wenn **[AVG only]** ausgewählt ist, speichert das Instrument keine Scheitelwerte, da die Spannungs- und Stromscheitelwerte keine Durchschnittswerte sind.

- Referenz**
- Normalerweise wählen Sie **[Nur DUR.]**. Wählen Sie unter den folgenden Bedingungen **[ALLE Da]** (Durchschnitts-, Höchst- und Tiefstwerte).
Beispiele
Wenn Sie den Höchstwert für Strom, Leistung, etc. prüfen wollen.
Wenn Sie den Tiefstwert für Spannung, Leistungsfaktor, etc. prüfen wollen.
 - Wenn eine **[nur I]** (nur Strom)-Verbindung verwendet wird, werden für den Grundschwingungs-Phasenwinkel des Stroms keine Durchschnittswerte verwendet.
 - Durchschnittswerte werden anhand der Ergebnisse von durchgehenden Berechnungen berechnet, die alle 200 ms während des Speicherintervalls ausgeführt werden.
 - Höchst- und Tiefstwerte geben die größten und kleinsten Ergebnisse an, die durch die durchgehenden Berechnungen erhalten werden, die alle 200 ms während des Speicherintervalls ausgeführt werden.
 - Weitere Informationen zur Verarbeitung von Durchschnitts-, Höchst- und Tiefstwerten finden Sie unter „Verarbeitungsmethoden Höchst-/Minimal-/Durchschnittswerte“ (S.201).
 - Aufzeichnungs- und Messdaten (CSV-Format) (einschließlich Werte wie normale Spannung, Strom, Bedarf und Energie) und Oberschwingungsdaten (Binärformat) werden in unterschiedlichen Dateien gespeichert.
Siehe: „Kapitel 8 Speichern von Daten und Bearbeiten von Dateien“ (S.131)

4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern)

Bildschirmfoto speichern

Stellt ein, ob der angezeigte Bildschirm nach jedem Ablaufen des Speicherintervalls als Datei im BMP-Format gespeichert werden soll. Screenshots werden jedoch alle 5 Minuten gespeichert, falls die Zeiteinstellung des Speicherintervalls weniger als 5 Minuten ist. Screenshots können nicht im internen Speicher des Instruments gespeichert werden. Zum Speichern von Screenshots stellen Sie das Speicherziel auf **[SD-KARTE]**.

Auswählen

EIN	Speichert Screenshots.
AUS	Speichert keine Screenshots.

Referenz Achten Sie darauf, nach dem Anzeigen des Bildschirms, den Sie speichern wollen, die Aufzeichnung und die Messung durchzuführen. Der angezeigte Bildschirm ist der Bildschirm, der kopiert wird.

Schwingungsform speichern

Stellt ein, ob für jedes Zeitintervall Schwingungsformdaten als Datei im Binärformat gespeichert werden. Schwingungsformdaten werden jedoch jede Minute gespeichert, falls die Zeiteinstellung des Speicherintervalls weniger als 1 Minute ist. Schwingungsformen werden nicht im internen Speicher des Instruments gespeichert. Zum Speichern von Schwingungsformen stellen Sie das Speicherziel auf **[SD-KARTE]**.

Das Instrument speichert Schwingungsformen in Länge von zwei Wellen (420 Abtastpunkte) bei einer Abtastrate von 10,24 kHz.

Auswählen

EIN	Die Schwingungsformen werden gespeichert.
AUS	Die Schwingungsformen werden nicht gespeichert.

4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern)

Ordner/Dateiname

Stellt den zum Speichern von Daten verwendeten Dateinamen ein.

Siehe: „8.2 Ordner- und Dateistruktur“ (S.134)

Auswählen

MAN.	<ul style="list-style-type: none"> • Ermöglicht dem Benutzer das Einstellen eines Ordernamens über ein Dialogfeld (Zeichen mit bis zu fünf Byte). • Falls erneut eine Aufzeichnung und eine Messung durchgeführt werden, ohne die [ORD./DATEINAME]-Einstellung zu ändern, wird automatisch ein fortlaufend nummerierter Ordner erstellt und die Daten werden dort gespeichert.
AUTO	<ul style="list-style-type: none"> • Falls das Speicherziel [SD-KARTE] ist, wird automatisch ein Suffix in der Form „JMMTTXX“ hinzugefügt. Die ersten sechs Zeichen geben das Datum an, während die verbleibenden Zeichen eine fortlaufende Nummer bilden (00 bis 99). • Falls das Speicherziel [INT.SP.] ist, wird automatisch ein Suffix wie „65SETXX“ oder „65MEMXX“ hinzugefügt (wobei „XX“ eine fortlaufende Nummer [00 bis 99] angibt).

Referenz Falls die Aufzeichnungs- und Messdatendatei oder die Schwingungsformatdatei größer als 200MB ist, werden alle Dateien segmentiert und eine neue Datei hinzugefügt (unter Verwendung der Einstellung **[ORD./DATEINAME]** + eine fortlaufende Ordnernummer (bei **[AUTO]**, 00 bis 99; bei **[MAN.]**, 0 bis 99)).

4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern)

Vorgehensweise

- 1** Bewegen Sie den Cursor auf **[ORD./DATEINAME]**.



- 2** Drücken Sie die **[ENTER]**-Taste und wählen Sie **[MAN./AUTO]**.

- 3** Falls Sie **[MAN.]** gewählt haben:

Ein Dialogfeld zum Eingeben des Ordner- und Dateinamens wird angezeigt.

Wählen Sie mit den Cursortasten ein Zeichen nach dem anderen aus und bestätigen Sie dann den eingegebenen Namen mit der **[ENTER]**-Taste.



Das letzte Zeichen kann mit der **[ESC]**-Taste gelöscht werden.

- 4** Sobald Sie den Ordner-/Dateinamen eingegeben haben, bestätigen Sie ihn mit der **[F1]** **[OK]**-Taste.

Der eingegebene Ordner-/Dateiname wird durch Drücken von **[F2]** **[ABBRECH.]** gelöscht.

Einstellungsbildschirm Aufzeichnung 2



Methode zum Aufzeichnungsstart [AUFZ START.]

Stellt die zum Aufzeichnungsstart verwendete Methode ein.

Auswählen

MAN.	Startet die Aufzeichnung ab dem Zeitpunkt, an dem die  -Taste gedrückt wird.
ZEIT	Durch Auswählen von [ZEIT] wird die Zeiteinstellung angezeigt. Die Aufzeichnung wird zu der eingestellten Zeit gestartet (JJJJ-MM-TT ss:mm). Falls das Startdatum bereits in der Vergangenheit liegt, wird die Aufzeichnung gemäß der [INTERVALL]-Einstellung gestartet. Siehe: „Einstellen der Zeiten für die [ZEIT]-Einstellung“ (S.84)
INTERVALL	Startet die Aufzeichnung an einem geraden Abschnitt, nachdem die Intervallzeit abgelaufen ist. Beispiel: Falls die  -Taste bei 10:41:22 gedrückt wird und das Speicherintervall auf 30 Minuten eingestellt ist, geht das Instrument in den Standby-Zustand über und die Aufzeichnung startet bei 11:00:00. Falls das Speicherintervall auf 10 Minuten eingestellt ist, startet die Aufzeichnung entsprechend bei 10:50:00. Falls das Speicherintervall auf 30 Sekunden oder weniger eingestellt ist, startet die Aufzeichnung ab den nächsten :00 Sekunden.
WIEDERHOLEN	Segmentiert täglich Dateien und wiederholt die Aufzeichnung. Die Aufzeichnung wird am Wiederholungsstartdatum gestartet. Falls das Startdatum bereits in der Vergangenheit liegt, wird die Aufzeichnung gemäß der [INTERVALL]-Einstellung gestartet. Wenn der Aufzeichnungszeitbereich am Stoppdatum vergangen ist, wird die Aufzeichnung gestoppt. Siehe: „Konfigurieren der detaillierten Einstellungen für [WIEDERHOLEN]“ (S.85)

4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern)

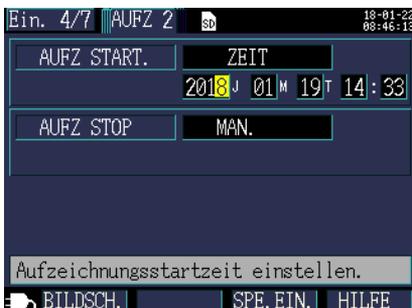
Einstellen der Zeiten für die [ZEIT]-Einstellung

- 1** Bewegen Sie den Cursor auf [AUFZ START.] oder [AUFZ STOP], drücken Sie die , drücken Sie die [ENTER]-Taste und wählen Sie [ZEIT].



- 2** Bewegen Sie den Cursor auf das Feld, das Sie ändern wollen (Jahr, Monat, Tag, Stunde oder Minute) und drücken Sie die  [ENTER]-Taste.

Der Cursor wird auf die Größe einer Ziffer vergrößert, sodass Sie diese Ziffer ändern können.



- 3** Ändern Sie die Einstellung mit den Cursortasten  /  und akzeptieren Sie dann den neuen Wert mit der  [ENTER]-Taste.

Konfigurieren der detaillierten Einstellungen für **[WIEDERHOLEN]**

- 1** Bewegen Sie den Cursor auf **[AUFZ START.]**, drücken Sie die **[ENTER]**-Taste und wählen Sie **[WIEDERHOLEN]**. **[AUFZ STOP]** wird ebenfalls automatisch auf **[WIEDERHOLEN]** eingestellt.



- 2** Bewegen Sie den Cursor zu der Tages-, Monats- oder Tageseinstellung, die Sie ändern möchten und drücken Sie die **[ENTER]**-Taste. Der Cursor verändert sich zur Größe einer Ziffer, sodass Sie die Einstellung ändern können.



- 3** Ändern Sie die Einstellung mit den Cursorstasten  /  und akzeptieren Sie dann den neuen Wert mit der **[ENTER]**-Taste.

- 4** Bewegen Sie den Cursor auf die Startzeit oder Stoppzeit von **[AUFZ. ZEITRAUM]** und drücken Sie die **[ENTER]**-Taste. Der Cursor verändert sich zur Größe einer Ziffer, sodass Sie die Einstellung ändern können.



4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern)

Konfigurieren der detaillierten Einstellungen für **[WIEDERHOLEN]**

- 5** Ändern Sie die Einstellung mit den Cursortasten / und akzeptieren Sie dann den neuen Wert mit der  **[ENTER]**-Taste. (Gültiger Einstellungsbereich: 00:00 bis 24:00)

Beispiel

Bei einer Einstellung von 00:00 bis 24:00 wird die Aufzeichnung (einschließlich Leistung) jeden Tag auf 24:00 zurückgestellt und die Aufzeichnung wird sofort fortgesetzt.

Bei einer Einstellung von 08:00 bis 18:00 wird die Aufzeichnung und die Messung (einschließlich Leistung) nur innerhalb dieses Zeitbereichs ausgeführt. Von 00:00 bis 08:00 und von 18:00 bis 24:00, wird die Aufzeichnung und die Messung (einschließlich Leistung) nicht ausgeführt.

- 6** Bewegen Sie den Cursor zu **[ORDNERSEGM.]** und drücken Sie die  **[ENTER]**-Taste.



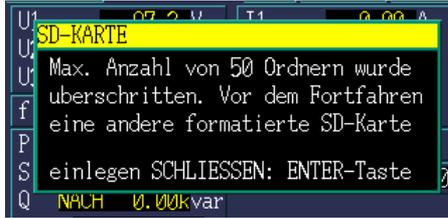
- 7** Wählen Sie die Zeiteinstellung der Ordnererstellung mit den Cursortasten / und bestätigen Sie die Einstellung mit der  **[ENTER]**-Taste.

AUS	Deaktiviert die Ordnersegmentierung.
TAG	Erstellt jeden Tag einen Speicherordner. Die maximale Speicherdauer ist ein 100 Tage.
WOCHE	Erstellt alle sieben Tage ab dem Start der Aufzeichnung einen Speicherordner. Die maximale Speicherdauer ist ein Jahr.
MONAT	Erstellt am ersten Tag jedes Monats einen Speicherordner. Die maximale Speicherdauer ist ein Jahr.

4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern)

- Falls die Speicherzeit bei der SD-Speicherkarte oder dem internen Speicher kürzer als das festgelegte Intervall ist, wird die Aufzeichnung gestartet, aber die Daten werden nur während der Speicherzeit aufgezeichnet.
- Falls die Anzahl an Ordnern im Basisordner des PW3365 der SD-Speicherkarte 50 überschreitet, können Sie die Aufzeichnung nicht starten. Formatieren Sie entweder die SD-Speicherkarte oder löschen Sie unnötige Ordner.

REFERENZ



- Siehe:** „8.7 Löschen von Ordnern und Dateien“ (S.145),
 „8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S.146)

Methode zum Aufzeichnungsstopp [AUFZ STOP]

Stellt die zum Aufzeichnungsstopp verwendete Methode ein.

Auswählen

MAN.	Stoppt die Aufzeichnung, wenn die  -Taste gedrückt wird.
ZEIT	Durch Auswählen von [ZEIT] wird ein Dialogfeld zur Einstellung der anzuzeigenden Zeit angezeigt. Die Aufzeichnung wird zu der eingestellten Zeit gestoppt (JJJJ-MM-TT ss:mm). Falls die eingestellte Zeit bereits in der Vergangenheit liegt wenn die Aufzeichnung beginnt wird die Aufzeichnung manuell gestoppt. Siehe: „Einstellen der Zeiten für die [ZEIT]-Einstellung“ (S.84)
TIMER	Stoppt die Aufzeichnung automatisch, wenn die eingestellte Timerzeit abläuft. Siehe: „Einstellen des [TIMER]“ (S.88)
WIEDERHOLEN	Segmentiert täglich Dateien und wiederholt die Aufzeichnung. Die Aufzeichnung wird gestoppt, wenn der Aufzeichnungszeitbereich des Wiederholungsstoppsdatums vergeht. Die Stoppmethoden kann nicht für die wiederholte Aufzeichnung geändert werden. Siehe: „Konfigurieren der detaillierten Einstellungen für [WIEDERHOLEN]“ (S.85)

Referenz Die maximale Aufzeichnungs- und Messungszeit beträgt bis zu einem Jahr. Die Aufzeichnung stoppt automatisch in einem Jahr.

4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern)

Einstellen des [TIMER]

- 1** Bewegen Sie den Cursor auf **[AUZF STOP]**, drücken Sie die **[ENTER]**-Taste und wählen Sie **[TIMER]**.



- 2** Bewegen Sie den Cursor auf die Zeiteinstellung und drücken Sie die **[ENTER]**-Taste.

Der Cursor verändert sich zur Größe einer Ziffer, sodass Sie die Einstellung ändern können.

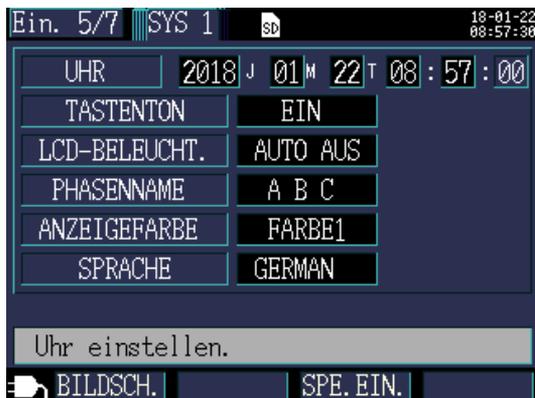


- 3** Ändern Sie die Einstellung mit den Cursortasten  /  und akzeptieren Sie dann den neuen Wert mit der **[ENTER]**-Taste. (Gültiger Einstellungsbereich: 1 Sek. bis 1.000 Std.)

4.4 Ändern der Systemeinstellungen (nach Bedarf)

Sie können die Systemeinstellungen auf den Einstellungsbildschirmen [Ein.5/7, SYS1] und [Ein.6/7, SYS2] ändern.

Einstellungsbildschirm System 1



UHR

Stellt das Datum und die Zeit ein (unter Verwendung des westlichen Kalenders und der 24-Stunden-Zeit).

Siehe: „Einstellen der Uhr“ (S.36)

Referenz Die Sekunden können nicht eingestellt werden. Drücken Sie nach dem Ändern der Zeit die  **Enter**-Taste, um die Sekunden auf 00 zurückzusetzen.

Tastentön

Schaltet den Signalton beim Tastendruck ein und aus.

Auswählen

EIN/AUS

Lcd-beleucht

Wählen Sie, ob die LCD-Hintergrundbeleuchtung automatisch abgeschaltet werden soll.

Auswählen

AUTO AUS	Schaltet automatisch die Hintergrundbeleuchtung aus, nachdem zwei Minuten seit der letzten Tastenbetätigung vergangen sind. Die POWER-LED blinkt bei ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung.
EIN	Lässt die Hintergrundbeleuchtung zu jeder Zeit eingeschaltet.

4.4 Ändern der Systemeinstellungen (nach Bedarf)

Phasenname

Wählt die Phasenamen für die auf dem [VERD, PLAN]-Bildschirm angezeigten Messleitungen.

Auswählen

R S T, A B C, L1 L2 L3, U V W

Anzeigefarbe

Wählt die Bildschirmfarbe.

Auswählen

FARBE 1 to FARBE3

SPRACHE

Wählt die Anzeigesprache.

Auswählen

JAPANESE	Wählt die japanische Anzeige.
ENGLISH	Wählt die englische Anzeige.
CHINESE	Wählt die chinesische Anzeige.
GERMAN	Wählt die deutsch Anzeige.
ITALIAN	Wählt die italienisch Anzeige.
FRENCH	Wählt die französisch Anzeige.
SPANISH	Wählt die spanisch Anzeige.
TURKISH	Wählt die türkisch Anzeige.
KOREAN	Wählt die koreanisch Anzeige.

Einstellungsbildschirm System 2



Starten von Quick Set beim Einschalten

Wählt, ob das Quick Set start-Dialogfeld angezeigt wird, wenn das Instrument eingeschaltet wird.

Auswählen

AUS	Anzeigen des Messbildschirms anstelle der Anzeige des Quick Set start-Dialogfelds beim Einschalten des Instruments. Quick Set kann durch Drücken der  -Taste angezeigt werden, auch wenn diese Option auf OFF gestellt ist.
EIN	Zeigt das Quick Set-Startdialogfeld an, wenn das Instrument eingeschaltet wird.

Instrumentinformationen [UEBER...]

Zeigt die Seriennummer des Instruments und die Software- und FPGA-Versionen an.

4.5 Initialisieren des Instruments (System-Reset)

Es gibt zwei Methoden, durch die das Instrument initialisiert werden kann:

System-Reset

Durchführen, wenn das Instrument auf seltsame oder unerwartete Weise funktioniert (ohne klaren Grund).

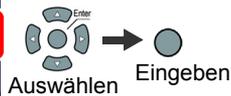
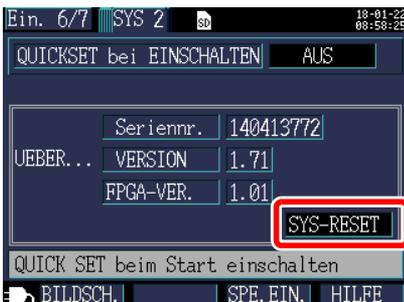
Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen

Durchführen, wenn Sie alle Einstellungen auf ihre Werksvoreinstellungen zurücksetzen wollen.

Wenn das Instrument auf seltsame oder unerwartete Weise funktioniert (System-Reset)

Prüfen Sie vor dem Durchführen eines System-Resets „Vor der Reparatur des Instruments“ (S.227). Falls Sie die Ursache des Problems nicht finden können, führen Sie den System-Reset aus.

Alle Einstellungen außer der Frequenzeinstellung, der Uhr, der Spracheinstellung, der IP-Adresse, der Subnetzmaske und des Default Gateway werden auf ihre Standardwerte zurückgesetzt. Der interne Speicher des Instruments wird nicht gelöscht.



Zurücksetzen aller Einstellungen auf die Werksvoreinstellungen (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen)

Sie können alle Einstellungen, einschließlich Frequenz, Sprache und Kommunikationseinstellungen auf ihre Standardwerte zurücksetzen, indem Sie das Instrument einschalten, wenn Sie ein Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen ausführen. Der interne Speicher des Instruments wird gelöscht.

Stellen Sie nach dem Rücksetzen auf die Werkseinstellungen die Uhr ein, bevor Sie das Instrument verwenden. (S.36)

1 Schalten Sie den Netzschalter aus.

2 Schalten Sie das Instrument ein, während Sie die

Tasten  [ENTER] und  ESC gedrückt halten und halten Sie sie weiterhin gedrückt, bis nach der Beendigung des Selbsttests ein Signalton ertönt.



Das Instrument wird auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt und der Spracheinstellungsbildschirm wird angezeigt.

Siehe: „Einstellen der Sprache und der Frequenz des Messobjekts (50 Hz/60 Hz)“ (S.35)



Werkseinstellungen

Die Standardwerte aller Einstellungen sind wie folgt:

Bildschirme	Einstellungen	Standardwert
MESS 1	VERK.	3P4W
	FREQUENZ	Nicht eingestellt. Wählen Sie [50Hz] oder [60Hz], wenn das Instrument zu ersten Mal eingeschaltet wird.
	STROM	SENSOR: 9661, BEREICH: 500A, CT: 1 (Sensor: Modell 9661, Bereich: 500A, CT-Verhältnis: 1)
MESS 2	Spannungsbereich	400V FIX (400 V festgelegt)
	VT (PT)	1
	PF/Q/S BERECH.	RMS
	ENERGIEKOSTEN	Einh.kos: 0000.00/kWh, WAEHRUNG: Nicht eingestellt.
AUFZ 1	THD BERECHN	THD-F(Grund.) (Verzerrungskomponente/Grundschwingung)
	SPEICH.UNTER	SD-KARTE
	SPEI.INTERVALL	5Min
	ELEM. SPEICH.	Nur DUR. keine Obers
	BILDSCH.SPEICH.	AUS
	SCHW.F.SPEICH.	AUS
AUFZ 2	ORD./DATEINAME	AUTO
	AUFZ START.	INTERVALL
SYS 1	AUFZ STOP	MAN.
	UHR	Bei Lieferung eingestellt.
	TASTENTON	EIN
	LCD-BELEUCHT.	AUTO AUS
	PHASENNAME	A B C
	ANZEIGEFARBE	FARBE1
SYS 2	SPRACHE	Nicht eingestellt. Wählen Sie [JAPANESE], [ENGLISH], [CHINESE], [GERMAN], [ITALIAN], [FRENCH], [SPANISH] oder [TURKISH], wenn das Instrument zu ersten Mal eingeschaltet wird.
	QUICK SET bei EINSCHALTEN	AUS

4.5 Initialisieren des Instruments (System-Reset)

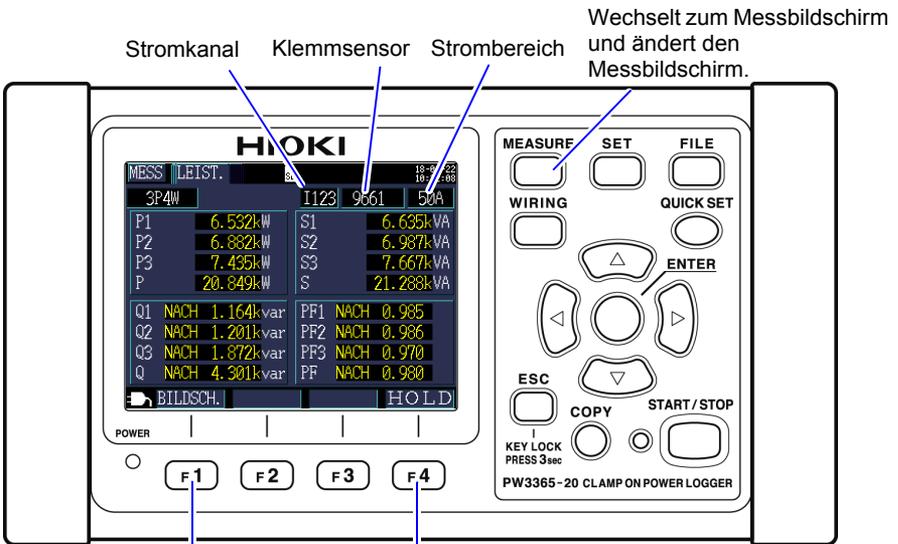
Bildschirme	Einstellungen	Standardwert
LAN	IP-ADRESSE	192.168.1.31
	SUBNET ZMASKE	255.255.255.0
	STAND.GATEWAY	192.168.1.1

Anzeigen von Messdaten

Kapitel 5

Mit dem PW3365 können Sie gemessene Werte, Schwingungsformen und Diagramme auf dem Messbildschirm anzeigen.

5.1 Anzeigen und Verwenden des Messbildschirms



Legt die Messwerte im Zwischenspeicher ab. Während Werte im Zwischenspeicher abgelegt sind, leuchtet die HOLD-Anzeige rot.



Hiermit können Sie einen Messbildschirm auswählen.



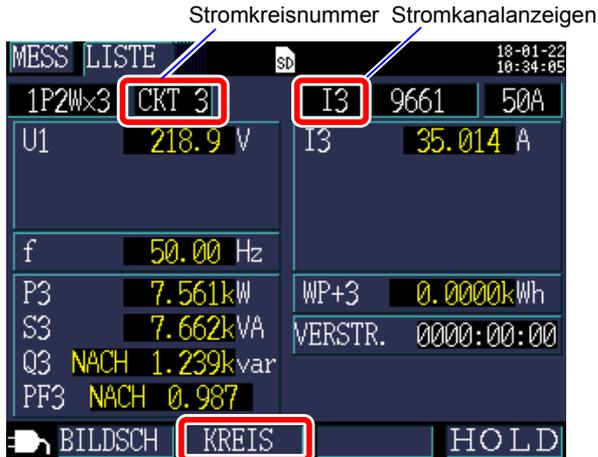
Wählt einen Bildschirmnamen aus einer Liste.

5.1 Anzeigen und Verwenden des Messbildschirms

- Referenz**
- Falls eine Einstellung geändert wird, während Messwerte im Zwischenspeicher abgelegt sind, wird die Ablage im Zwischenspeicher abgebrochen.
 - Die Zeitanzeige ist nicht festgelegt, während Messwerte im Zwischenspeicher abgelegt werden.
-

Verkabelung 1P2W x 2 oder 1P2W x 3

Bei Verwendung einer Verkabelung mit [1P2W2] oder [1P2W3] ändern Sie den Stromkreis gemäß den Bildschirmen [MESS, LISTE] und [MESS, INTEG.] für jede Variation des Stromkreises. Die Anzeigen für Stromkreisnummer und Stromkanal ändern sich.



Der Stromkreis kann auch mit **F2** geändert werden.

5.2 Liste der Messbildschirme

Bildschirmname	Angezeigte Daten	Referenz
LISTE	Spannungs-Effektivwert (U), Strom-Effektivwert (I), Frequenz (f), Wirkleistung (P), Blindleistung (Q), Scheinleistung (S), Leistungsfaktor (PF) oder Verschiebungsleistungsfaktor (DPF), Wirkenergie (Verbrauch) WP+, und vergangene Zeit (Die Anzeige kann bei Verwendung einer 1P2W-Verbindung zwischen zwei und drei Stromkreisen umgeschaltet werden.)	„5.3“ (S.102)
U/I	Spannungs-Effektivwert (U), Spannungs-Grundschriftwert (U _{nd}), Spannungsschwingungsformscheitel (U _{peak} oder U _{pk}), Grundschrift-Phasenwinkel der Spannung (U _{deg}), Strom-Effektivwert (I), Strom-Grundschriftwert (I _{nd}), Stromschwingungsformscheitel (I _{peak} oder I _{pk}) und Grundschrift-Phasenwinkel des Stroms (I _{deg})	„5.4“ (S.103)
LEIST.	Wirkleistung pro Kanal und gesamte Wirkleistung P, Scheinleistung S, Blindleistung Q, Leistungsfaktor PF oder Verschiebungsleistungsfaktor DPF	„5.5“ (S.105)
INTEG.	Wirkenergie (Verbrauch WP+, Regenerierung WP-), Blindenergie (nacheilende Phase WQ+, voreilende Phase WQ-), Aufzeichnungsstartzeit, Aufzeichnungsstopzeit, vergangene Zeit, Energiekosten (Die Anzeige kann bei Verwendung einer 1P2W-Verbindung zwischen zwei und drei Stromkreisen umgeschaltet werden.)	„5.6“ (S.106)
BEDARF	Kann auf Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch P _{dem+} , Regenerierung P _{dem-}), Bedarfswert Blindleistung (nacheilende Phase Q _{demLAG} , voreilende Phase Q _{dem-LEAD}), Bedarfswert Leistungsfaktor (PF _{dem}) oder Impulseingang umgeschaltet werden. Maximaler Bedarfswert: Zeigt den maximalen Bedarfswert Wirkleistung MAX_DEM und den Zeitpunkt, an dem er aufgetreten ist.	„5.7“ (S.107)
OBERS V	OBERS V (Spannungs- und Strompegel, Inhaltsprozentätze)	„5.8“ (S.108)
OBERS N	OBERS N (Spannungs- und Strompegel, Inhaltsprozentätze)	„5.9“ (S.109)
SCHW.	Zeigt Spannungs- und Stromschwingungsformen, Spannungs- und Strom-Effektivwerte und die Frequenz an.	„5.10“ (S.110)

Bildschirmname	Angezeigte Daten	Referenz
ZOOM	Vergrößerte Ansicht von 4 benutzerdefinierten Parametern	„5.11“ (S.112)
TREND	Zeigt einen vom Benutzer gewählten Messparameter an. Zeigt die Höchst-, Mittel- und Tiefstwerte an und ermöglicht die Cursormessung.	„5.12“ (S.114)

5.3 Anzeigen von Daten (Spannung, Strom, Leistung und Energie) als Liste

Drücken Sie die Taste  oder  [BILDSCH.], um den [MESS, LISTE]-Bildschirm anzuzeigen.



Wählt unter Leistungsfaktor PF (Effektivwert-Berechnung) und Verschiebungsfaktor DPF (Grundswingungs-Berechnung) mit Einstellungen.
 (Siehe: „PF/Q/S-Berechnung [PF/Q/S BERECH.]“ (S.75))

5.4 Anzeigen von Spannungs- und Stromwertdetails (Effektivwert/Grundschwung/Scheitelwerte und Phasenwinkel)

Drücken Sie die Taste  oder  [BILDSCH.], um den [MESS, U/I] (SPAN/STR)-Bildschirm anzuzeigen.



Ausdruck	Beschreibung
Effektivwert (RMS)	Der RMS-Wert von 2048 Abtastpunkten in einem 200 ms-Intervall. Der Wert enthält Oberschwingungen.
Grundschwungswert (FND)	Der Wert, der erhalten wird, indem nur die Grundschwungskomponente (50 Hz/60 Hz) der Spannungs- oder Stromschwingungsform extrahiert wird. „FND“ steht für „fundamental.“
Scheitelwert (PEAK)	Der Höchstwert der Absolutwerte der Abtaststellen (2.048 Stellen) in einem 200 ms-Intervall.
Grundschwungswert-Phasenwinkel (PHASE)	Der Phasenwinkel der Grundschwungskomponente von U1 in 0° ausgedrückt. Nur für Strom, der Grundschwungswert-Phasenwinkel von I1 wird in 0° ausgedrückt.

Referenz Bei Verwendung einer Verkabelung mit [3P3W3M] wird die Leitungs-zu-Leitungs-Spannung für Spannungs-Effektivwerte verwendet, während die Leiter-Erde-Spannung (Phasenspannung) für den Grundschiwingungswert, Scheitelwert und Grundschiwingungs-Phasenwinkel verwendet wird.

Siehe: „Anhang 3 Dreiphasige/dreiadrige Messung“ (S.A2)

Zum Prüfen des Leitungs-zu-Leitungs-Spannungs-Effektivwerts, des Grundschiwingungswerts, des Scheitelwerts oder des Grundschiwingungs-Phasenwinkels für einen dreiphasigen/dreiadrigen Stromkreis führen Sie die Messung mit der 3P3W2M-Verkabelungsmethode aus. Führen Sie alternativ dazu zum Prüfen des Phasenspannungs-Effektivwert s, des Grundschiwingungswerts, des Scheitelwerts oder des Grundschiwingungs-Phasenwinkels die Messung mit dem Instrument auf 3P4W gestellt aus, nachdem Sie es gemäß der 3P3W3M-Verkabelungsmethode angeschlossen haben.

5.5 Anzeigen von Leistungsdetails (Kanalleistungswerte)

Drücken Sie die Taste  oder  [BILDSCH.], um den [MESS, LEIST.]-Bildschirm anzuzeigen.



Bei Verwendung der dreiphasigen/dreidrigen/2-Wattmeter-Methode (3P3W2M) werden die Wirkleistung, die Blindleistung, die Scheinleistung und die Leistungsfaktoren für jeden Kanal durch einen Zwei-Wattmeter-Berechnungsprozess erhalten und haben keine physische Bedeutung. Die Werte der einzelnen Kanäle können jedoch als Referenzdaten beim Prüfen der Verbindung dienen.

Die 3-Wattmeter-Methode kann jedoch mit der Y-Verkabelungsmethode verwendet werden. Auch wenn Sie die 3-Wattmeter-Methode mit der Δ -Verkabelungsmethode verwenden, sind die Wirkleistung, die Blindleistung und die Scheinleistung für jeden Kanal die gleichen wie die, die mit der 2-Wattmeter-Methode erhalten werden würden. In dieser Situation ist die 3-Wattmeter-Methode bedeutungslos. Verwenden Sie mit der Δ -Verkabelungsmethode die 2-Wattmeter-Methode.

Siehe: „Anhang 3 Dreiphasige/dreidrige Messung“ (S.A2)

5.6 Anzeigen der Energie (Wirkenergie und Blindenergie)

Drücken Sie die Taste  oder  [BILDSCH.], um den [MESS, INTEG.] (INTEGR.)-Bildschirm anzuzeigen.

MESS		INTEG.		SD	1 JAHR	AUFZ	18-01-22
3P4W		I123	9661	50A		09-07:06	
WIRKLEISTUNG	KONS. WP+	325.766kWh					
	REGEN WP-	0.0000kWh					
BLINDLEIST	NACH WQ+	140.711kvarh					
	VOR. WQ-	0.0000kvarh					
START	2018-01-21	17:30:00					
ENDE	2019-01-22	17:30:00					
VERSTR.	0015:37:06						
ENERGIEKOST	37.6260		EUR				
BILDSCH.						HOLD	

- Referenz**
- Die gesamte Energie ab dem Aufzeichnungsstart wird angezeigt.
 - Energy cost zeigt das Ergebnis des Multiplizierens des Wirkenergieverbrauchswerts WP+ durch die Einheitskosten-Einstellung an (S.76).

5.7 Anzeigen eines Bedarfsdiagramms

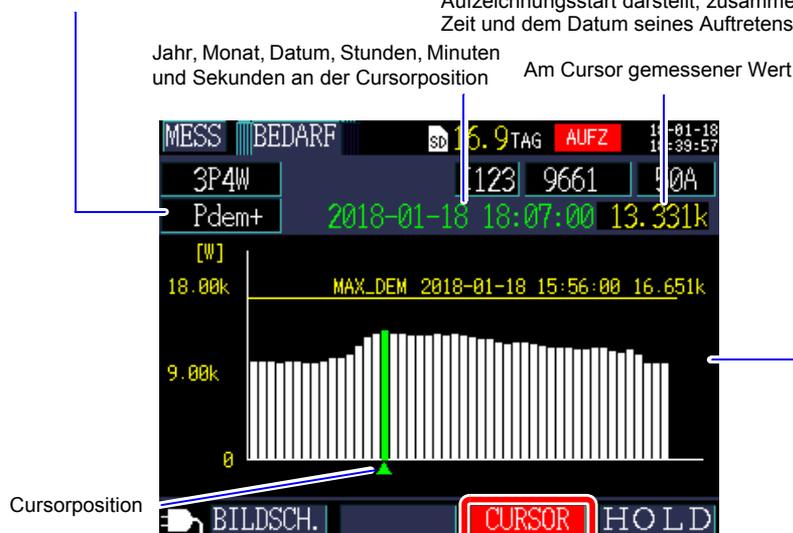
Drücken Sie die Taste  oder  [BILDSCH.], um den [MESS, BEDARF]-Bildschirm anzuzeigen.

Das Instrument speichert Daten für bis zu 48 der neuesten Zeitintervalle in seinem internen Speicher zur Prüfung durch den Benutzer.

Schaltet den Anzeigeparameter um. (Der Anzeigeparameter kann auch dann umgeschaltet werden, wenn der Cursor ausgewählt ist und Werte im Zwischenspeicher abgelegt werden.)

Bedarfswert Wirkleistung
(Verbrauch Pdem+, Regenerierung Pdem-)
Bedarfswert Blindleistung
(nacheilende Phase QdemLAG,
voreilende Phase QdemLEAD)
Bedarfswert Leistungsfaktor (PFdem)

Wenn ein Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch Pdem+) ausgewählt ist, wird eine Linie angezeigt, die den Höchstwert (maximaler Bedarfswert Wirkleistung MAX_DEM) für den Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch Pdem+) ab dem Aufzeichnungsstart darstellt, zusammen mit der Zeit und dem Datum seines Auftretens.



Führt die Cursormessung aus.

Die Cursortasten können zum Bewegen des Cursors verwendet werden. Wenn der Cursor ausgewählt ist, wird die Bedarfsanzeige nicht aktualisiert. Die Anzeige wird auf den neuesten Bedarfswert aktualisiert, sobald der Cursor gelöscht wird.

- Referenz**
- Sie können Daten für bis zu 48 der neuesten Zeitintervalle anzeigen.
 - Der Vergrößerungsfaktor für die vertikale Achse wird automatisch eingestellt. Zuerst wird er auf 1/10 eingestellt und dann entsprechend den angezeigten Datenniveaus reihenweise automatisch auf 1/5, 1/2 und 1/1 eingestellt.
 - Wenn die Messwerte den Anzeigebereich überschreiten, werden die entsprechenden Balken gefärbt.

5.8 Anzeigen eines Oberschwingungs-Diagramms

Drücken Sie die Taste  oder  [BILDSCH.] zum Anzeigen des Bildschirms [MESS, OBERS V].

Gesamte Oberschwingungsverzerrung (THD-F oder THD-R)

Am Cursor gemessener Wert

Siehe: „THD-Berechnung“ (S.77)



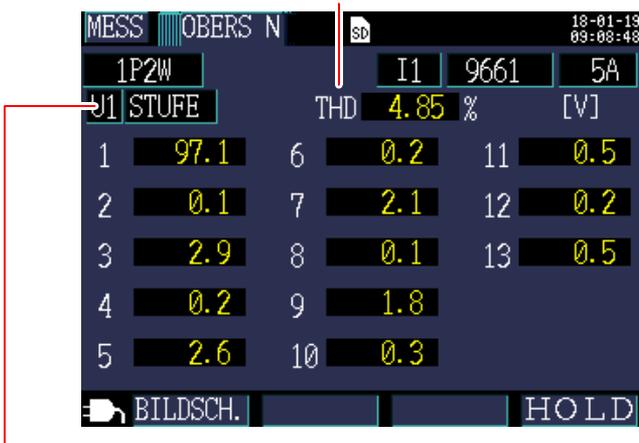
Schaltet den Anzeigeparameter um.

Anzeigeparameter	Beschreibung
Spannung	U1, U2, U3
Strom	I1, I2, I3
STUFE	Oberschwingungspegel für jede Ordnung Das Umschalten zwischen der linearen (LINEAR) und logarithmischen (LOG) Skalenachse ist verfügbar.
%vFND	Die Oberschwingungskomponente jeder Ordnung wird als Prozentsatz der Grundschwingung ausgedrückt. Das Umschalten zwischen der linearen (LINEAR) und logarithmischen (LOG) Skalenachse ist verfügbar.

5.9 Anzeigen einer Oberschwingungsliste

Drücken Sie die Taste  oder  [BILDSCH.] zum Anzeigen des Bildschirms [MESS, OBERS V].

Gesamte Oberschwingungsverzerrung (THD-F oder THD-R)
 Siehe: „THD-Berechnung“ (S.77)



Schaltet den Anzeigeparameter um.

Anzeigeparameter	Beschreibung
Spannung	U1, U2, U3
Strom	I1, I2, I3
STUFE	Oberschwingungspegel für jede Ordnung
%vFND	Die Oberschwingungskomponente jeder Ordnung wird als Prozentsatz der Grundschwingung ausgedrückt.

5.10 Anzeigen von Schwingungsformen

Drücken Sie die Taste MEASURE oder F1 [BILDSCH.], um den [MESS, SCHW.](SCHW.F.)-Bildschirm anzuzeigen.

Spannung Schwingungsformen
U1: Rot
U2: Gelb
U3: Blau

Spannung vertikale Achse
Spannungswert für 1 Abschnitt
300.00 V/div

Strom-Schwingungsformen
I1: Rot
I2: Gelb
I3: Blau

Strom vertikale Achse
Stromwert für 1 Abschnitt
50.000 A/div

Ändert den Vergrößerungsfaktor der vertikalen Achse, der zum Anzeigen von Spannungs- und Stromschwingungsformen verwendet wird (S.111).

U1	221.7	V
U2	223.4	V
U3	222.1	V
I1	33.04	A
I2	36.28	A
I3	37.99	A
f	50.00	Hz

Ändern des Vergrößerungsfaktors für die zur Anzeige von Spannungs- und Stromschwingungsformen verwende vertikale Achse.

1 Drücken Sie die **F2** [VERGR.]-Taste.

Der Cursor bewegt sich zum Vergrößerungsfaktor-Feld und Sie können die Einstellung ändern.

2 Bewegen Sie den Cursor auf den Vergrößerungsfaktor der Spannung oder des Stroms und drücken Sie die **ENTER**-Taste.

Ein Dialogfeld zum Auswählen des Vergrößerungsfaktors wird angezeigt.



3 Wählen Sie den gewünschten Vergrößerungsfaktor mit den **▲/▼**-Tasten und drücken Sie die **ENTER**-Taste.

- Referenz**
- Bei Verkabelungen mit 1P2W x 2 oder 1P2W x 3 betreffen Änderungen des Vergrößerungsfaktors der vertikalen Achse alle Kanäle, auch wenn einzelne Kanäle unterschiedliche Stromzangen oder Strombereiche verwenden.
 - Bei Verwendung der 3P3W3M-Verkabelungsmethode wird für die Spannungsschwingungsform der Anschluss-zu-Erdungsspannung (Phasenspannung) angezeigt, während für die Spannung (Effektivwert) die Leitungs-zu-Leitungs-Spannung angezeigt wird.

5.11 Vergrößern der Messwerte auf der Anzeige

Drücken Sie die Taste  oder  [BILDSCH.], um den [MESS, ZOOM]-Bildschirm anzuzeigen.



Wählt den zu vergrößernden Parameter.

Ändern der Anzeigeparameter

- 1 Drücken Sie die  [AUSWAHL]-Taste.

Der Cursor bewegt sich zum Anzeigeparameter-Feld und Sie können die Einstellung ändern.

- 2 Bewegen Sie mit den Cursortasten die Parameter, deren vergrößerte Anzeige Sie ändern möchten und drücken Sie die  [ENTER]-Taste.

Ein Dialogfeld zum Auswählen der vergrößerten Anzeige wird angezeigt.

Anzeige der Auswahlposition des Scroll-Parameters



- 3** Wählen Sie den gewünschten Parameter mit den Cursortasten und bestätigen Sie die neue Einstellung mit der  [ENTER]-Taste. Ändern Sie andere Parameter auf gleiche Weise.
-
-

- 4** Drücken Sie die  [AUSWAHL]-Taste, um den Einstellungsvorgang abzubrechen.

Referenz In der vergrößerten Anzeige können Sie keine Bedarfsparameter oder harmonischen Parameter auswählen.

5.12 Anzeigen eines Trenddiagramms

Drücken Sie die Taste **MEASURE** oder **F1 [BILDSCH.]**, um den **[MESS, TREND]**-Bildschirm anzuzeigen.

Höchstwert während des Speicherintervalls

Mittelwert während des Speicherintervalls

Tiefstwert während des Speicherintervalls

Schaltet den Anzeigeparameter um.
Der Anzeigeparameter kann auch dann umgeschaltet werden, wenn der Cursor ausgewählt ist und Werte im Zwischenspeicher abgelegt werden.



Cursorposition

Die Cursorstasten können zum Bewegen des Cursors verwendet werden. Wenn der Cursor ausgewählt ist, wird die Trendanzeige nicht aktualisiert. Das Trenddiagramm wird auf die neuesten Werte aktualisiert, sobald der Cursor gelöscht wird.

Ändern des Vergrößerungsfaktors der vertikalen Achse oder der horizontalen Achse (Zeitachse)

1 Drücken Sie die **F2 [VERGR.]**-Taste.

Das Dialogfeld für die Achsenauswahl wird angezeigt.



- 2** Wählen Sie entweder [Vert. Achse] oder [Hor. Achse] mit dem Cursor aus und drücken Sie die [ENTER]-Taste.

Das Dialogfeld für die Vergrößerungsauswahl wird angezeigt.



- 3** Wählen Sie den gewünschten Vergrößerungsfaktor mit den Cursorstasten und drücken Sie die [ENTER]-Taste.

Die andere Achse kann auf dieselbe Weise geändert werden.

- Referenz**
- Sie können in der Zeitreihenanzeige (andere als THD) keine Bedarfsparameter oder harmonischen Parameter auswählen.
 - Auf dem Bildschirm können Daten für bis zu 288 Zeitintervalle angezeigt werden. Falls diese Anzahl überschritten wird, werden ältere Daten verworfen.
Zum Beispiel: Speicherintervallzeiteinstellung: 1 Sek.
Zeitspanne, die auf 1 Bildschirm angezeigt werden kann: 4 Minuten
48 Sekunden
Speicherintervallzeiteinstellung: 5 Min.
Zeitspanne, die auf 1 Bildschirm angezeigt werden kann: 24 Stunden
 - Zeitreihendaten, die für die Anzeige verwendet werden, gehen verloren, falls während der Aufzeichnung der Strom ausfällt, da die Daten nicht gesichert werden. (Dies ist jedoch nicht problematisch, da dieselben Daten auf der SD-Speicherkarte oder im internen Speicher des Instruments gespeichert wurden.) Die Zeitreihendaten werden aktualisiert, wenn die Stromversorgung wiederhergestellt wird.
 - Das Pluszeichen „+“ der Blindleistung (Q) stellt eine NACHEILENDE PHASE dar, während das Minuszeichen „-“ eine VOREILENDE PHASE darstellt.
 - Wenn die Messwerte den Anzeigebereich überschreiten, wird die Hintergrundfarbe geändert.

5.13 Falls kein Messwert angezeigt wird

Wenn das Gerät oberhalb des Messbereichs liegt oder wenn keine Messung möglich ist, wird kein Messwert angezeigt.

	Wird anstelle des gemessenen Werts angezeigt, wenn der obere Grenzwert des Anzeigebereichs überschritten wurde (S.190), wodurch der Wert oberhalb des Bereichs liegt. Wenn die Spannung oberhalb des Bereichs liegt, wird die vom Instrument messbare Spannung überschritten. Trennen Sie sofort das Instrument. Wenn der Strom oberhalb des Messbereichs liegt, erhöhen Sie den Strombereich.
	Wird anstelle des gemessenen Werts angezeigt, wenn eine Messung nicht möglich ist. Wird während der Messung des Leistungsfaktors angezeigt, wenn kein Eingang festgestellt werden kann.

Starten und Stoppen Aufzeichnung und Messung

Kapitel 6

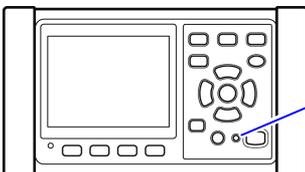
Die Methode zum Starten und Stoppen der Aufzeichnung wird mit den Einstellungen **[AUFZ START.]** und **[AUFZ STOP]** auf dem **[Ein.4/7, AUFZ2]**-Bildschirm eingestellt. Aufzeichnungs- und Messdaten werden im Speicherziel gespeichert, das im **[Ein.3/7, AUFZ1]**-Bildschirm ausgewählt wurde.
Siehe: „4.3 Ändern der Einstellungen zum Aufzeichnen (Speichern)“ (S.78)

Methode zum Aufzeichnungsstart

MAN.	Startet die Aufzeichnung, wenn die START/STOP -Taste gedrückt wird.
ZEIT	Startet die Aufzeichnung, wenn die festgelegte Zeit erreicht wird.
INTERVALL	Startet die Aufzeichnung an einem geraden Abschnitt auf Grundlage des Speicherintervalls.
WIEDERHOLEN	Segmentiert täglich Dateien und wiederholt die Aufzeichnung. Die Aufzeichnung wird am Wiederholungsstartdatum gestartet.

Methode zum Aufzeichnungsstopp

MAN.	Stoppt die Aufzeichnung, wenn die START/STOP -Taste gedrückt wird.
ZEIT	Stoppt die Aufzeichnung, wenn die festgelegte Zeit erreicht wird.
TIMER	Stoppt automatisch die Aufzeichnung, wenn die eingestellte Timerzeit abgelaufen ist.
WIEDERHOLEN	Segmentiert täglich Dateien und wiederholt die Aufzeichnung. Die Aufzeichnung wird gestoppt, sobald der Bereich des Wiederholungszeitintervalls das Wiederholungsstoppdatum überschritten hat.



Aufzeichnungs-LED

Blink : Aufzeichnungs-Standby
 Eingeschaltet : Aufzeichnung

6.1 Starten der Aufzeichnung

Referenz Entfernen Sie nicht die SD-Speicherkarte, während die Aufzeichnung im Gange ist. Falls die SD-Speicherkarte während der Aufzeichnung entfernt wird, werden Messdaten in einer neuen Datei (mit fortlaufend nummeriertem Suffix) gespeichert, wenn die Karte wieder eingelegt wird.

Falls entweder die Aufzeichnungs- und Messdatendatei oder die Schwingungsformdatei größer als 200MB wird, werden entsprechend alle aufgezeichneten Datendateien (Aufzeichnung/Messung und Schwingungsform) segmentiert und eine neue Datei wird (jeweils mit einer fortlaufenden Nummer am Ende) gespeichert.

Siehe: „8.2 Ordner- und Dateistruktur“ (S.134)

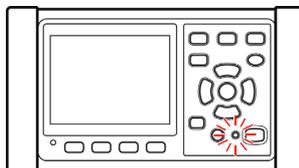
Manuelles Starten der Aufzeichnung

- 1 Stellen Sie **[AUFZ START.]** im Bildschirm **[Ein.4/7, AUFZ2]** auf **[MAN.]**.



- 2 Drücken Sie die **START/STOP**  -Taste auf dem Messbildschirm.

Aufzeichnung startet (und Aufzeichnungs-LED leuchtet auf).



Die Aufzeichnungs-LED wird eingeschaltet

Starten der Aufzeichnung durch Festlegen einer Zeit [ZEIT]

- 1** Stellen Sie [AUFZ START.] auf dem Bildschirm [Ein.4/7, AUFZ2] auf [ZEIT] und stellen Sie die Startzeit ein.

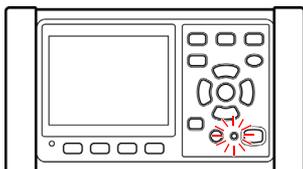
Siehe: „Einstellen der Zeiten für die [ZEIT]-Einstellung“ (S.84)



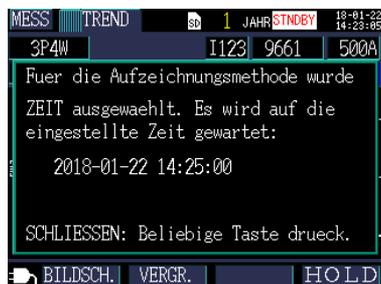
2

- Drücken Sie die **START/STOP** -Taste auf dem Messbildschirm.

Das Instrument wird in den Standby-Zustand versetzt.

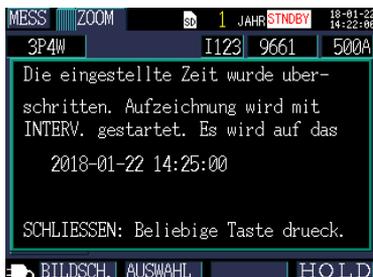


Blinkende Aufzeichnungs-LED



Wenn die eingestellte Startzeit erreicht ist, wird die Aufzeichnung gestartet (und die Aufzeichnungs-LED leuchtet auf).

Referenz Falls die Aufzeichnungsstartzeit bereits in der Vergangenheit liegt, wenn die **START/STOP** -Taste gedrückt wird, wird die „Intervallzeit“-Startmethode verwendet.

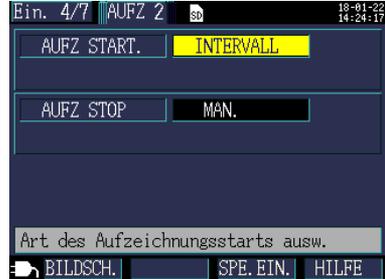


Siehe: „Starten der Aufzeichnung an einem geeigneten Zeitabschnitt [INTERVALL]“ (S.120)

Starten der Aufzeichnung an einem geeigneten Zeitabschnitt [INTERVALL]

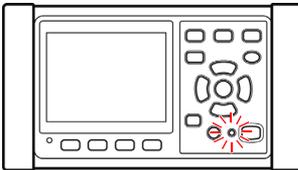
- 1** Stellen Sie **[AUFZ START.]** auf dem **[Ein.4/7, AUFZ2]-Bildschirm** auf **[INTERVALL]**

Siehe: „Methode zum Aufzeichnungsstart [AUFZ START.]“ (S.83)

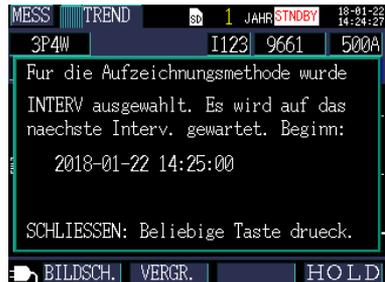


- 2** Drücken Sie die **START/STOP**  -Taste auf dem Messbildschirm.

Das Instrument wird in den Standby-Zustand versetzt.



Blinkende Aufzeichnungs-LED



Aufzeichnung wird automatisch gestartet, wenn auf Grundlage der Speicherintervallzeit ein geeigneter Zeitabschnitt erreicht wird. (und die Aufzeichnungs-LED leuchtet auf).

Beispiel

Falls die **START/STOP**  -Taste bei 11:22:23 gedrückt wird, während die Intervallspeicherzeit auf 5 Minuten eingestellt ist, startet das Instrument die Aufzeichnung bei 11:25:00.

Referenz Falls das Speicherintervall auf 30 Sekunden oder weniger eingestellt ist, startet die Aufzeichnung ab den folgenden :00 Sekunden.

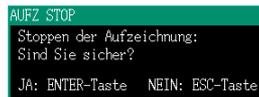
6.2 Stoppen der Aufzeichnung

Manuelles Stoppen der Aufzeichnung

- 1** Stellen Sie **[AUFZ STOP]** im **[Ein.4/7, AUFZ2]**-Bildschirm auf **[MAN.]**.



- 2** Drücken Sie die **START/STOP**  -Taste auf dem Messbildschirm. Ein Bestätigungsdiaologfeld wird angezeigt.



- 3** Drücken Sie die  **[ENTER]**-Taste zum Stoppen der Aufzeichnung.

Referenz Der maximale Aufzeichnungs- und Messungszeitraum ist ein Jahr. Die Aufzeichnung stoppt nach einem Jahr.

Stoppen der Aufzeichnung durch Festlegen einer Zeit [ZEIT]

- 1** Stellen Sie **[AUFZ STOP]** auf dem Bildschirm **[Ein.4/7, AUFZ2]** auf **[ZEIT]** und stellen Sie die Stoppzeit ein.

Siehe: „Methode zum Aufzeichnungsstopp [AUFZ STOP]“ (S.87),
„Einstellen der Zeiten für die [ZEIT]-Einstellung“ (S.84)



- 2** Sobald die Aufzeichnung gestartet wurde und die eingestellte Aufzeichnungsstoppzeit erreicht wird, stoppt die Aufzeichnung automatisch. (und die Aufzeichnungs-LED wird eingeschaltet)

Zum Stoppen der Aufzeichnung vor der eingestellten Stoppzeit drücken Sie

die ^{START/STOP}  -Taste, wie auch beim manuellen Stoppen der Aufzeichnung.

Referenz Falls die Aufzeichnungsstoppzeit bereits in der Vergangenheit liegt, wenn die Aufzeichnung gestartet wird, beginnt das Instrument die Aufzeichnung und fährt fort, bis die Aufzeichnung manuell gestoppt wird. Zum manuellen Stoppen der Aufzeichnung drücken Sie die

^{START/STOP}  -Taste.

Stoppen der Aufzeichnung mit einem Timer [TIMER]

- 1** Stellen Sie [AUFZ STOP] im [Ein.4/7, AUFZ2]-Bildschirm auf [TIMER] und stellen Sie die Zeit ein.

Siehe: „Methode zum Aufzeichnungsstopp [AUFZ STOP]“ (S.87),
„Einstellen des [TIMER]“ (S.88)



- 2** Sobald die Aufzeichnung gestartet wurde, stoppt die Aufzeichnung automatisch, wenn die eingestellte Timerzeit abläuft. (und die Aufzeichnungs-LED wird eingeschaltet)

Zum Stoppen der Aufzeichnung vor der eingestellten Stopzeit drücken Sie

die ^{START/STOP}
 -Taste, wie auch beim manuellen Stoppen der Aufzeichnung.

6.3 Aufzeichnungswiederholung [WIEDERHOLEN]

Die Aufzeichnungswiederholung stellt die Aufzeichnung jeden Tag zurück, segmentiert Dateien und wiederholt die Aufzeichnung.

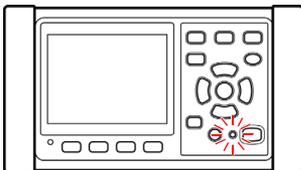
- 1** Stellen Sie **[AUFZ START.]** im **[Ein.4/ 7, AUFZ2]-Bildschirm** auf **[WIEDERHOLEN]** und stellen Sie das **Aufzeichnungsstartdatum**, das **Aufzeichnungsstopdatum**, den **Aufzeichnungszeitbereich** und die **Ordnersegmentierung** ein.

Siehe: „Methode zum Aufzeichnungsstart [AUFZ START.]“ (S.83), „Konfigurieren der detaillierten Einstellungen für [WIEDERHOLEN]“ (S.85)

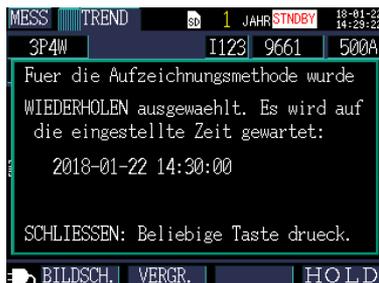


- 2** Drücken Sie die **START/STOP** -Taste auf dem **Messbildschirm**.

Das Instrument wird in den Standby-Zustand versetzt.



Blinkende Aufzeichnungs-LED



Aufzeichnung wird am eingestellten Startdatum zur Startzeit gestartet. (Die Aufzeichnungs-LED leuchtet auf.)

Die Aufzeichnung wird mit dem eingestellten Intervall und Zeitbereich wiederholt. (Außerhalb dieses Zeitbereichs blinkt die Aufzeichnungs-LED.) Sobald der Aufzeichnungszeitbereich am Stopdatum vergangen ist, wird die Aufzeichnung gestoppt.

Zum Stoppen der Aufzeichnung vor der eingestellten Stoppzeit drücken Sie wie auch beim manuellen Stoppen der Aufzeichnung die **START/STOP** -Taste.

Referenz

Falls die **START/STOP** -Taste nach der Startzeit des Aufzeichnungszeitraums gedrückt wird, wird die „Intervallzeit“-Startmethode verwendet.

6.4 Betrieb bei einem Stromausfall während der Aufzeichnung

Falls die Stromversorgung des Instruments abgeschnitten wird, während die Aufzeichnung im Gange ist, wird der Messvorgang während des Stromausfalls gestoppt, aber zuvor aufgezeichnete Messdaten und Einstellungen werden gesichert. Wenn der Strom wieder verfügbar ist, wird eine neue Datei erstellt und die Aufzeichnung und die Messung werden fortgesetzt. Falls der PW9002 Akkusatz (Modell 9459 Akkupack) installiert wurde, wechselt das Instrument bei einem Stromausfall automatisch zum Batteriestrom und setzt die Aufzeichnung fort.

Referenz Falls die Stromversorgung des Instruments abgeschnitten wird, während auf die SD-Speicherkarte zugegriffen wird, könnten Dateien auf der Karte beschädigt werden. Da häufig auf die SD-Speicherkarte zugegriffen wird, wenn mit einem kurzen Speicherintervallzeit aufgezeichnet wird, ist die Beschädigung von Dateien wahrscheinlich, falls ein Stromausfall während eines solchen Gebrauchs auftritt. Es dauert ca. 10 Sekunden, bis sich die Messwerte stabilisieren, nachdem die Stromversorgung des Instruments wieder hergestellt ist. Es wird empfohlen, Stromausfälle durch Verwenden des optionalen PW9002 Akkusatz (Modell 9459 Akkupack) zu vermeiden.

Quick Set

Kapitel 7

QUICK SET



Die Quick Set-Funktion gibt eine Anleitung zu den folgenden Einstellungen und Vorgängen, die mindestens für die Durchführung der Aufzeichnung und Messung notwendig sind:

Grundlegende Einstellungen → Verbindungen → Spannungsverkabelung (2 Bildschirme) →

Stromverkabelung → Bereichsauswahl → Verkabelungsprüfung → Aufzeichnungseinstellungen → Aufzeichnungsstart.

Siehe: Handbuch zur Messung (separat in Farbe veröffentlicht)

Wenn Sie Quick Set nicht verwenden, konfigurieren Sie alle Einstellungen wie gewünscht.

Siehe: „Flussdiagramm der Messung“ (S.13)

Siehe: „Kapitel 4 Ändern von Einstellungen“ (S.71)

7.1 Mit Quick Set konfigurierte Einstellungen

Die unten aufgelisteten Einstellungen können mit Quick Set konfiguriert werden. Um andere Einstellungen zu konfigurieren beenden Sie Quick Set ohne die Aufzeichnung zu starten, nachdem Sie mit **[QuickSet 9/9, Start]** fortfahren und die gewünschten Einstellungen hinzufügen.

Siehe: „7.2 Einstellungen, die zu Quick Set-Einstellungen hinzugefügt werden können“ (S.128)

- | | |
|---|----------------------------------|
| • Verkabelung
(1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W) | • Speicherelement |
| • Stromzange | • Methode zum Aufzeichnungsstart |
| • Uhr | • Methode zum Aufzeichnungsstopp |
| • Strombereich | • Dateiname |
| • Speicherintervallzeit | |

7.2 Einstellungen, die zu Quick Set-Einstellungen hinzugefügt werden können

Bei Verwendung des folgenden Vorgangs können normale Einstellungen in Kombination mit Quick Set angewendet werden, um die Aufzeichnung und Messung wie gewünscht auszuführen:

1

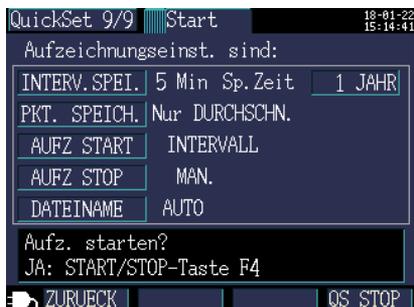
Drücken Sie die **QUICK SET**  -Taste, um Quick Set zu starten.



2

Befolgen Sie die durch die Quick Set-Funktion gegebenen Anweisungen, fahren Sie mit dem **[QuickSet9/9, Start]**-Bildschirm fort und drücken Sie dann die

F4 [QS STOP]-Taste.

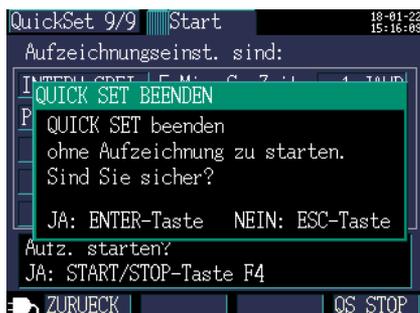


7.2 Einstellungen, die zu Quick Set-Einstellungen hinzugefügt werden können

- 3** Das **[QUICK SET BEENDEN]**-Dialogfeld wird angezeigt.

Drücken Sie die  **[ENTER]**-Taste, um die Quick Set-Funktion zu beenden.

Die bis zu diesem Moment mit Quick Set konfigurierten Einstellungen werden gespeichert.



- 4** Drücken Sie die  **SET**-Taste und konfigurieren Sie die notwendigen Einstellungen auf dem Einstellungsbildschirm.

Siehe: „4.2 Ändern der Messeinstellungen“ (S.72)



5 Bestätigen Sie erneut die Verkabelung und die Messwerte.

Siehe: „3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung)“ (S.65)

Siehe: „Kapitel 5 Anzeigen von Messdaten“ (S.97)



6 Drücken Sie die -Taste auf dem Messbildschirm, um die Aufzeichnung zu starten.

Speichern von Daten und Bearbeiten von Dateien

Kapitel 8

Der PW3360 kann die folgenden Daten auf einer SD-Speicherkarte oder ihrem internen Speicher speichern.

Dateiinhalte	Endung	Format	SD-Speicherkarte	Interner Speicher
Aufzeichnungs- und Messdaten	CSV	CSV	Verfügbar	Verfügbar
Oberschwingungsdaten	HRM	Binär	Verfügbar	Nicht verfügbar
Screenshot-Daten	BMP	BMP	Verfügbar	Nicht verfügbar
Schwingungsformdaten	WUI	Binär	Verfügbar	Nicht verfügbar
Einstellungsdaten	SET	Text	Verfügbar	Verfügbar

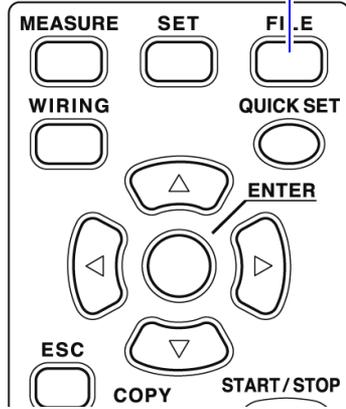
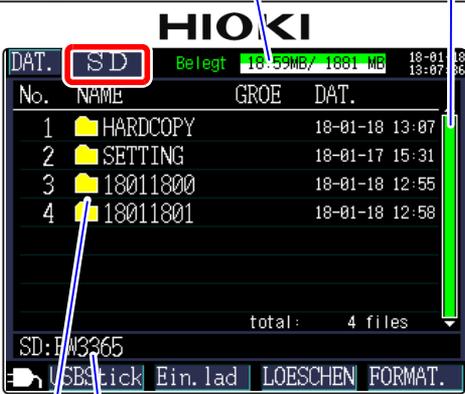
Mit dem Dateibildschirm können Sie Funktionen wie das Laden von Einstellungsdaten, das Löschen von Ordnern und Dateien und das Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers ausführen.

8.1 Anzeigen und Verwenden des Dateibildschirms

SD-Speicherkarten-Dateibildschirm

Wenn Sie den Bildschirm mit den Cursortasten (↶/↷) scrollen, gibt Ihnen die Scroll-Leiste Ihre aktuelle Position an. Zeigt den auf der SD-Speicherkarte verwendeter Speicherplatz an.

Zeigt den Dateibildschirm an und schaltet die Bildschirme um (SD-Speicherkarte/interner Speicher).



Zeigt den aktuell angezeigten Ort an. Im vorliegenden Fall zeigt der Bildschirm den PW3365-Ordner auf der SD-Speicherkarte an.

Zeigt eine Ordner- und Dateiliste an. Die Reihenfolge in der Liste gibt die Reihenfolge im Speicherbereich auf der SD-Speicherkarte wieder.

- : Ordner / oder : Innerhalb der Ordnerhierarchie bewegen (Ordner und
- : Datei Dateien auswählen).
- / : Nach oben und unten bewegen.

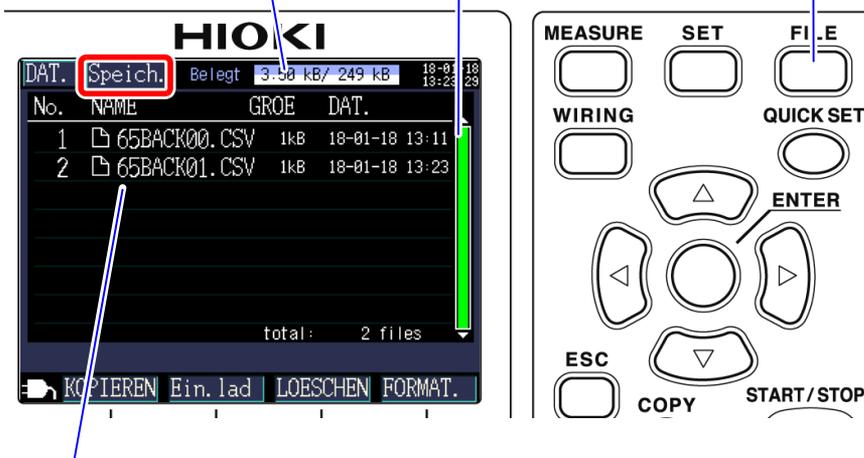
Funktionstasten	Referenz
USB Stick	„9.2 Kopieren von Daten auf einen Computer (USB)“ (S.152)
Ein. lad	„8.5 Laden von Einstellungsdateien“ (S.142)
LOESCHEN	„8.7 Löschen von Ordnern und Dateien“ (S.145)
FORMAT.	„8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S.146)

- Referenz**
- Der Dateibildschirm kann Ordner- und Dateinamen von bis zu acht Zeichen Länge von einem Byte (oder vier Zeichen mit zwei Byte) anzeigen. Längere Namen werden gekürzt und angezeigt. Beispiel: Dateiname: 1234567890, Anzeige auf dem Dateibildschirm: 123456~X (X: Anzahl)
 - Es können bis zu 204 Ordner und Dateien angezeigt werden. Ordner und Dateien über diese Anzahl hinaus werden nicht angezeigt.

Dateibildschirm des internen Speichers

Wenn Sie den Bildschirm mit den Cursorstasten  /  scrollen, gibt Ihnen die Scroll-Leiste Ihre aktuelle Position an. Zeigt den im internen Speicher verwendeten Speicherplatz an.

Zeigt den Dateibildschirm an und schaltet die Bildschirme um (SD-Speicherkarte/interner Speicher).



Zeigt eine Ordner- und Dateiliste an.
Die Reihenfolge in der Liste gibt die Reihenfolge im Speicherbereich des

Funktionstasten		Referenz
 F1	KOPIEREN	„8.6 Kopieren von Dateien des internen Speichers auf die SD-Speicherkarte“ (S.144)
 F2	Ein. lad	„8.5 Laden von Einstellungsdateien“ (S.142)
 F3	LOESCHEN	„8.7 Löschen von Ordnern und Dateien“ (S.145)
 F4	FORMAT.	„8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S.146)

8.2 Ordner- und Dateistruktur

In diesem Abschnitt wird die Ordner- und Dateistruktur auf der SD-Speicherkarte und im internen Speicher des Instruments beschrieben.

SD-Speicherkarte

Der PW3365-Basisordner wird benötigt, damit das Instrument Daten auf der SD-Speicherkarte speichern kann. Falls der PW3365-Basisordner nicht auf der SD-Speicherkarte vorhanden ist, kann er wie folgt erstellt werden:

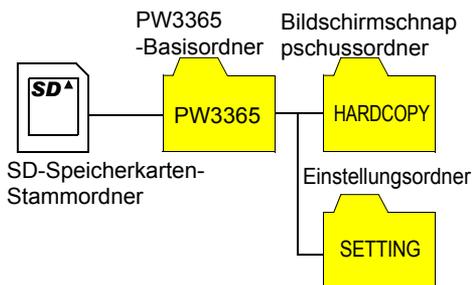
1 Legen Sie die SD-Speicherkarte ein.

Falls der PW3365-Basisordner nicht auf der Karte vorhanden ist, wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie gefragt werden, ob Sie ihn erstellen wollen.

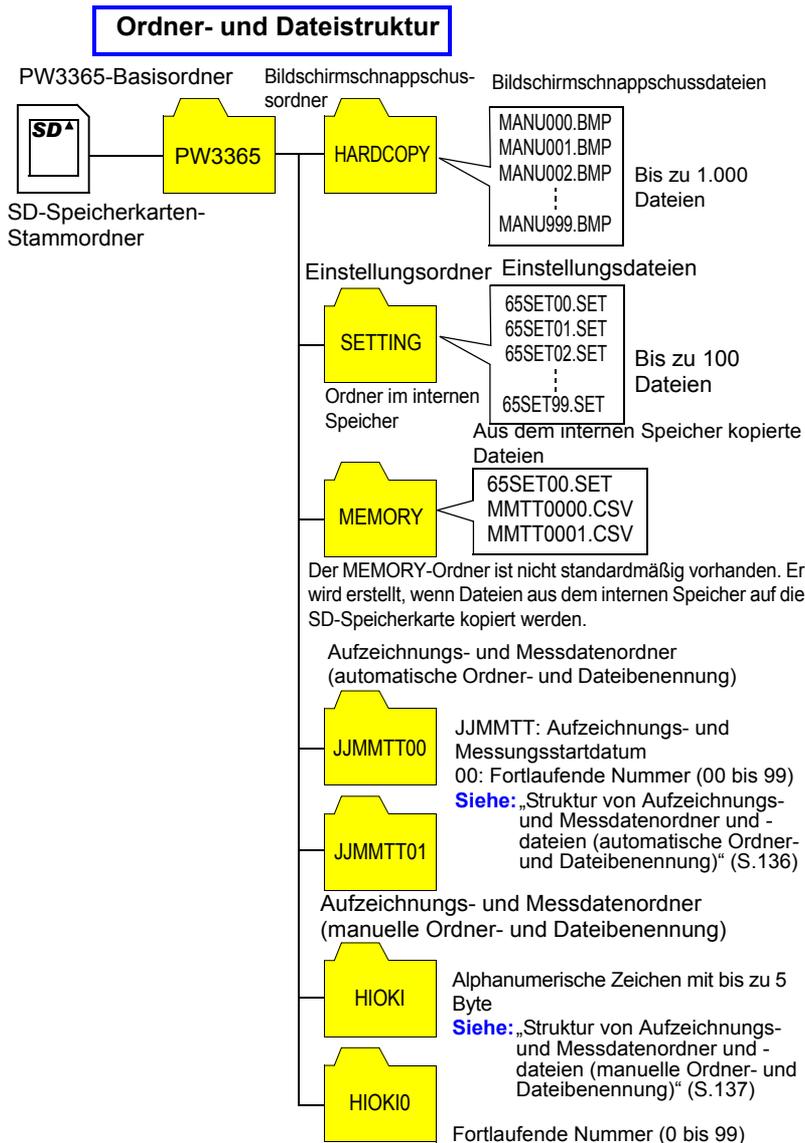


2 Bestätigen Sie durch die **[ENTER]**-Taste.

Der PW3365-Basisordner (einschließlich Screenshot- und Einstellungsordnern) wird im Stammordner auf der SD-Speicherkarte erstellt.

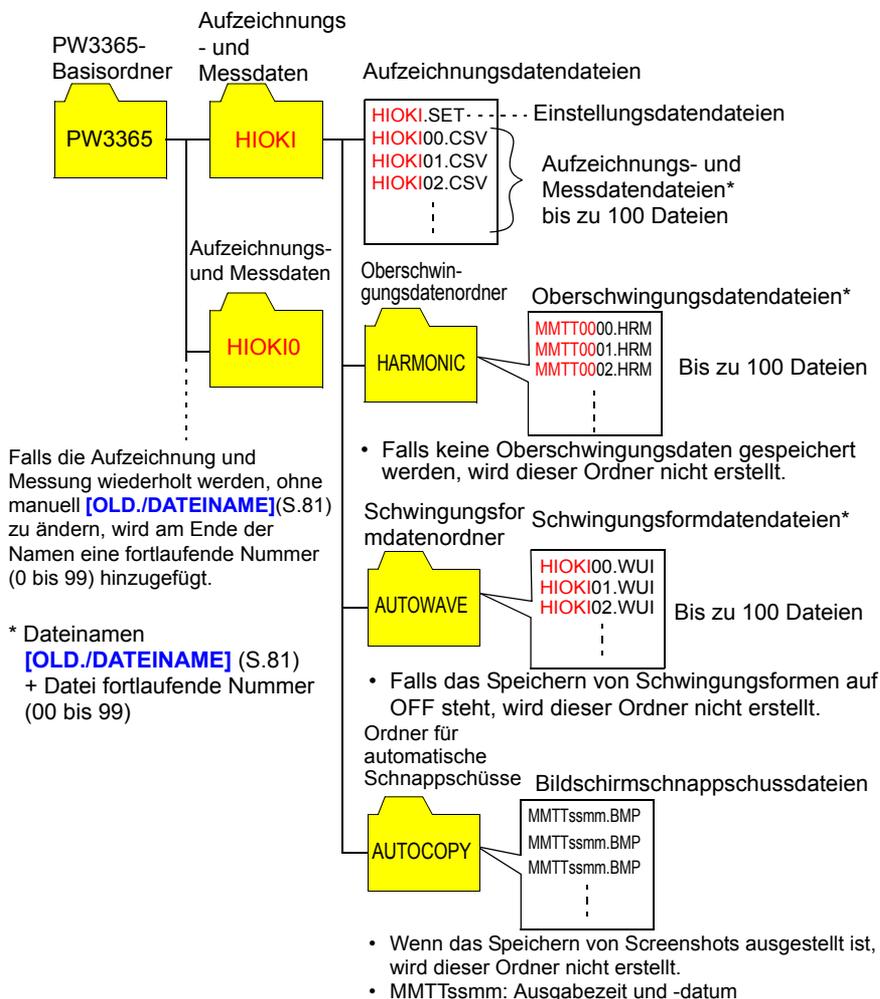


- Referenz**
- Auch wenn Sie im Dialogfeld, in dem Sie gefragt werden, ob Sie den PW3365-Basisordner erstellen wollen, **[NEIN]** wählen, wird der Ordner erstellt, wenn zum ersten Mal Daten auf der SD-Speicherkarte gespeichert werden.
 - Der PW3365-Basisordner kann nicht unter Verwendung des Instruments gelöscht werden.



- Referenz**
- Aufzeichnungs- und Messdatendateien, Oberschwingungsdatendateien und Schwingungsformdatendateien werden im Aufzeichnungs- und Messdatenordner gespeichert. Wenn eine der Größen 200MB überschreitet, werden alle Dateien segmentiert und neue Dateien werden hinzugefügt.
 - Im PW3365-Basisordner können bis zu 203 Ordner erstellt werden. Fall versucht wird, einen Ordner mehr als 203 Ordner zu erstellen, wird ein Fehler angezeigt.

Struktur von Aufzeichnungs- und Messdatenordner und -dateien (manuelle Ordner- und Dateibenennung)



Referenz Wenn eine Aufzeichnungs- und Messdatenfile, Oberschwingungsdatenfile oder Schwingungsformdatenfile 200 MB überschreitet, werden alle Dateien segmentiert und neue Dateien hinzugefügt.

Referenz Die folgende Tabelle zeigt eine Richtlinie für die Aufzeichnungszeiten, zu denen eine SD-Speicherkarte Daten aufzeichnen kann. Die verfügbare Aufzeichnungszeit variiert je nach Einstellungsbedingungen.

Verfügbare Aufzeichnungszeit

Intervallzeit	Sp.Zeit	
	Speichern von Oberschwingungsdaten: AUS	Speichern von Oberschwingungsdaten: EIN
1 Sekunden	14 Tage	2 Tage
2 Sekunden	29 Tage	5 Tage
5 Sekunden	73 Tage	13 Tage
10 Sekunden	146 Tage	26 Tage
15 Sekunden	219Tage	39 Tage

Intervallzeit	Sp.Zeit	
	Speichern von Oberschwingungsdaten: AUS	Speichern von Oberschwingungsdaten: EIN
30 Sekunden	1 Jahr	79 Tage
1 Minuten	1 Jahr	158 Tage
2 Minuten	1 Jahr	316 Tage
5 Minuten	1 Jahr	1 Jahr
Länger als 10 Minuten	1 Jahr	1 Jahr

Bedingungen für obige Werte speichern

Messobjekt: 3P4W

Speichermedium: Z4001 SD-Speicherkarte 2GB

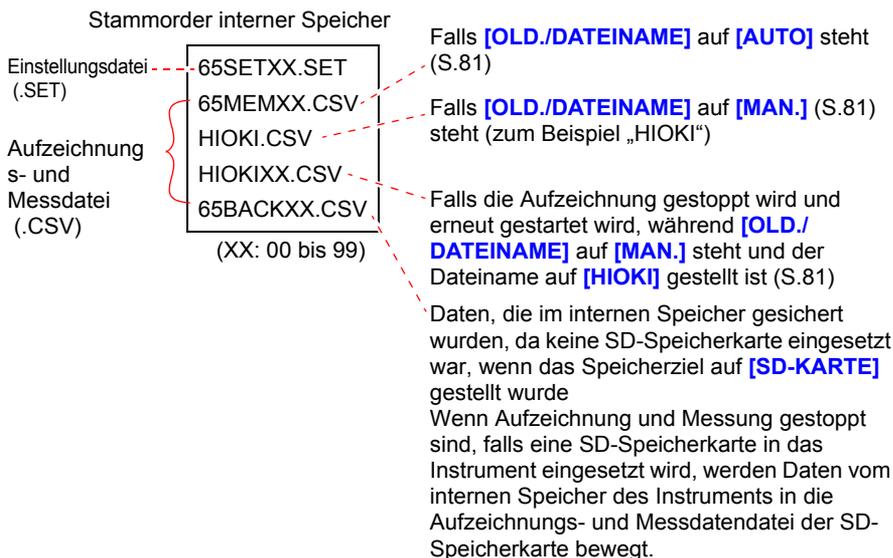
Gespeicherte Parameter: Alle Daten: Durchschnitts-, Höchst- und Tiefstwerte

Speichern des Bildschirmschnappschusses: AUS

Speichern von Schwingungsformen: AUS

Interner Speicher

Einstellungsdateien und Aufzeichnungs- und Messdatendateien können im internen Speicher des Instruments gespeichert werden. Da Oberschwingungsdaten, Bildschirmschnappschüsse und Schwingungsformdaten nicht im internen Speicher gespeichert werden können, müssen sie auf der SD-Speicherkarte gespeichert werden.



Referenz Die höchste Anzahl an Dateien, die im internen Speicher des Instruments erstellt werden kann, ist 100. Falls versucht wird, mehr als 100 Dateien zu erstellen, führt dies zu einem Fehler.

8.3 Speichern von Screenshots (Nur SD-Speicherkarte)

Der aktuell angezeigte Bildschirm kann im Dateiformat BMP auf der SD-Speicherkarte gespeichert werden.

Referenz Auch wenn **[SPEICH.UNTER...]** (S.78) auf **[INT.SP.]** gestellt ist, werden Screenshots auf der SD-Speicherkarte gespeichert. Falls keine SD-Speicherkarte eingesetzt wurde, können keine Screenshots gespeichert werden.

- 1 Bestätigen Sie, dass eine SD-Speicherkarte in das Instrument eingesetzt wurde.



- 2 Zeigen Sie den Bildschirm an, den Sie speichern wollen und drücken

Sie die ^{COPY}  -Taste.

Sie können einen Wartebildschirm durch Drücken der **F 4** **[HOLD]**-Taste speichern.

Der Bildschirm wird im Ordner **[PW3365]-[HARDCOPY]** im Stammorder der SD-Speicherkarte (ganz oben in der Ordnerhierarchie der Karte) gespeichert.

Siehe: „8.2 Ordner- und Dateistruktur“ (S.134)

8.4 Speichern von Einstellungsdateien

Sie können das Instrument auf den Zustand zum Zeitpunkt der Speicherung der Einstellungen zurücksetzen, indem Sie den aktuellen Einstellungszustand speichern und später die entsprechende Einstellungsdatei laden.

1 Stellen Sie das Speicherziel der Einstellungsdatei ein.

Stellen Sie das Speicherziel auf dem [Ein.3/7, AUFZ1]-Bildschirm entweder auf SD-Speicherkarte oder auf den internen Speicher.



2 Drücken Sie die **F3** [SPE.EIN.]-Taste auf dem Einstellungsbildschirm.

Speicherziel	Speicherziel der Einstellungsdatei
SD-Speicherkarte	Die Dateien werden im Ordner [PW3365]- [SETTINGS] im Stammorder der SD-Speicherkarte (ganz oben in der Ordnerhierarchie der Karte) gespeichert. Siehe: „8.2 Ordner- und Dateistruktur“ (S.134)
Interner Speicher	Dateien werden im Stammordner (ganz oben in der Ordnerhierarchie des internen Speichers) gespeichert. Siehe: „Interner Speicher“ (S.143)

- Referenz**
- Es lassen sich bis zu 100 Einstellungsdateien speichern.
 - Dateien werden automatisch benannt. 65SETXX.SET (XX:00 bis 99)

8.5 Laden von Einstellungsdateien

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie eine Einstellungsdatei geladen wird, die zuvor auf der SD-Speicherkarte oder im internen Speicher des Instruments gespeichert wurde.

Referenz LAN-Einstellungen sind nicht geladen.

SD-Speicherkarte

1

Drücken Sie die -Taste, um den **[DAT., SD]**-Bildschirm anzuzeigen.



2

Wählen Sie die zu ladende Einstellungsdatei (mit der Endung **.SET**) aus.

 /  oder  : Bewegen innerhalb der Ordnerhierarchie.

 /  : Nach oben und unten bewegen. (Ordner und Dateien wählen)

Einstellungsdateien, die unter Verwendung der Funktionen gespeichert wurden, die das Instrument zum Speichern von Einstellungen bietet, können im **[PW3365] -[SETTING]-** Ordner gefunden werden.



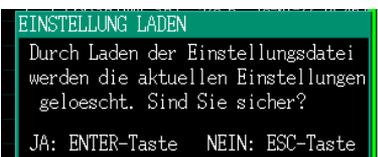
3

Drücken Sie die **F2** **[Ein. lad]**-Taste.

4

Wenn das Bestätigungsfeld angezeigt wird, drücken Sie die

 **[ENTER]**-Taste.



Interner Speicher

1

Drücken Sie die -Taste, um den [DAT., Speich.]-Bildschirm anzuzeigen.



2

Wählen Sie die zu ladende Einstellungsdatei (mit der Endung .SET) aus.

 /  : Nach oben und nach unten bewegen (eine Datei auswählen).

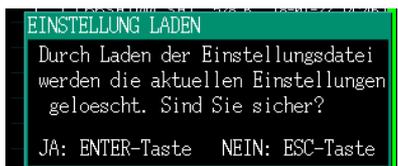
3

Drücken Sie die  [Ein. lad]-Taste.

4

Wenn das Bestätigungsdialogfeld angezeigt wird, drücken Sie die

 [ENTER]-Taste



8.6 Kopieren von Dateien des internen Speichers auf die SD-Speicherkarte

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Dateien des internen Speichers auf die SD-Speicherkarte kopiert werden.

1

Drücken Sie die **FILE**-Taste, um den **[DAT., Speich.]**-Bildschirm anzuzeigen.



2

Wählen Sie die auf die SD-Speicherkarte zu kopierende Datei.

3

Drücken Sie die **F1** **[KOPIEREN]**-Taste.

4

Wenn das Bestätigungsfeld angezeigt wird, drücken Sie die

[ENTER]-Taste.

Der Bildschirm wird im Ordner **[PW3365] -[MEMORY]** im Stammorder der SD-Speicherkarte (ganz oben in der Ordnerhierarchie der Karte) gespeichert.



8.7 Löschen von Ordnern und Dateien

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Ordner und Dateien gelöscht werden, die auf der SD-Speicherkarte oder im internen Speicher des Instruments gespeichert sind.

1

Drücken Sie die -Taste um den Bildschirm [DAT., SD] oder [DAT., Speich.] anzuzeigen.



2

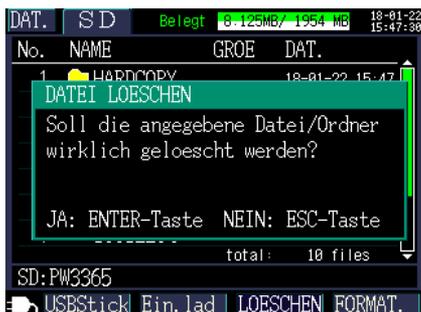
Wählen Sie den zu löschenden Ordner oder die zu löschende Datei.

 /  oder  : Bewegen innerhalb der Ordnerhierarchie. (Nur SD-Speicherkarte)
 /  : Nach oben und unten bewegen. (Ordner und Dateien wählen)

3

Drücken Sie die  [LOESCHEN]-Taste.

Ein Bestätigungsdialogfeld wird angezeigt.



4

Bestätigen Sie durch die  [ENTER]-Taste.

Referenz Der [PW3365]-Ordner kann nicht gelöscht werden.

8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie eine SD-Speicherkarte oder der interne Speicher des Instruments formatiert werden.

WICHTIG

Durch die Formatierung werden alle gespeicherten Daten gelöscht und dies kann nicht rückgängig gemacht werden. Prüfen Sie vor dem Formatieren die Inhalte der Karte oder des Speichers. Es wird empfohlen, wichtige Daten auf SD-Speicherkarten und im internen Speicher des Instruments zu sichern.

1

Drücken Sie die -Taste zum Anzeigen des [DAT., SD] -Bildschirms oder des [DAT., Speich.]-Bildschirms.



2

Drücken Sie die  [FORMAT.]-Taste.

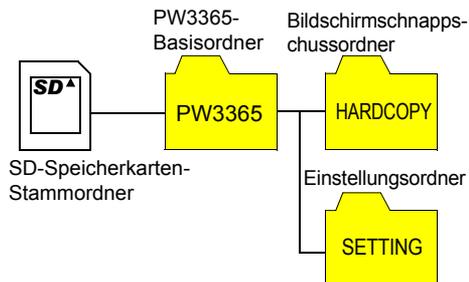
Ein Bestätigungsdialogfeld wird angezeigt.



3

Bestätigen Sie durch die  [ENTER]-Taste.

Wenn die Formatierung einer SD-Speicherkarte beendet ist, wird der PW3365-Basisordner (der zum Speichern von Screenshots und Einstellungsordnern verwendet wird) automatisch im Stammordner der Karte erstellt.



8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers

- Referenz**
- Verwenden Sie das Instrument zum Formatieren von SD-Speicherkarten. Das Formatieren einer Karte mit einem Computer könnte verhindern, dass das Medium in dem speziellen SD-Format initialisiert wird, was zu einer geringeren Leistung führt, die sich in Form von langsameren Lese- und Schreibgeschwindigkeiten zeigt.
 - Das Instrument kann nur Daten auf SD-Speicherkarten speichern, die mit dem speziellen SD-Format initialisiert wurden.

Analysieren von Daten auf einem Computer

Kapitel 9

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie mit dem Instrument aufgezeichnete Daten auf einen Computer geladen und mit der optionalen Anwendung SF1001 Power Logger viewer analysiert werden. Aufzeichnungs- und Messdaten können auch geprüft werden, indem sie in ein Grafikprogramm wie Excel geladen werden. **Siehe:** SF1001 Power Logger viewer Bedienungsanleitung



Zum Zugreifen auf Daten laden Sie diese entweder unter Verwendung eines Computers mit SD-Speicherkarten-Lesegerät von der SD-Speicherkarte, auf die sie gespeichert wurden, oder verwenden Sie ein USB-Kabel, um Daten von der SD-Speicherkarte oder dem internen Speicher auf den Computer zu kopieren.

Dateiinhalte	Endung	Format	Unterstützte Anwendungssoftware	
			Modell SF1001 unterstützt	Andere als SF1001
Aufzeichnungs- und Messdaten	CSV	CSV	Verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> • Tabellenkalkulationsprogramm • Excel PW3360/ PW3365 • automatische Grafiksoftware (S.168) • GENNECT One
Oberschwingungsdaten	HRM	Binär	Verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> • GENNECT One
Schwingungsformdaten	WUI	Binär	Verfügbar	-
Screenshot-Daten	BMP	BMP	Nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> • Grafiksoftware
Einstellungsdaten	SET	Text	Nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> • Textbearbeitungsprogramm

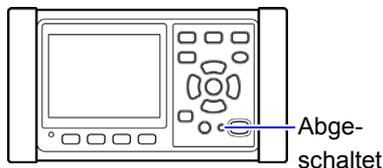
9.1 Kopieren von Daten auf einen Computer (SD)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die SD-Speicherkarte aus dem Instrument ausgeworfen wird und Daten von der Karte auf einen Computer kopiert werden. Falls der Computer über keinen SD-Speicherkartensteckplatz verfügt, erwerben Sie bitte ein Lesegerät für SD-Speicherkarten.

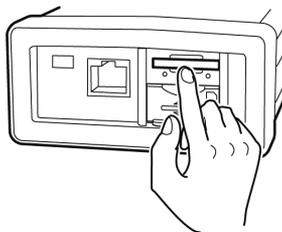
Windows 10

- 1 Bestätigen Sie, dass die Aufzeichnung und die Messung gestoppt wurden.**

Wenn Sie eine Karte entfernen, während darauf geschrieben wird, könnte dies die Karte beschädigen.

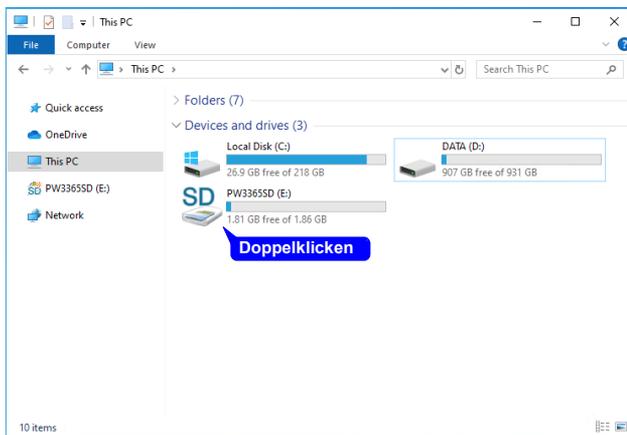


- 2 Werfen Sie die SD-Speicherkarte aus dem Instrument aus.**



- 3 Legen Sie die SD-Speicherkarte in den SD-Speicherkartensteckplatz am Computer ein.**

- 4 Geben Sie [\[Explorer\]](#) in das Suchfenster der Windows-Taskleiste ein und klicken Sie auf [\[Open\]](#) unter [\[Explorer\]](#).**

5 Doppelklicken Sie auf [PW3365SD].**Referenz**

Falls die SD-Speicherkarte nicht mit dem Instrument formatiert wurde, wird [Removable Disk] angezeigt.

6 Kopieren Sie die notwendigen Ordner oder Dateien in den spezifizierten Ordner des Computers.

9.2 Kopieren von Daten auf einen Computer (USB)

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Daten von einer SD-Speicherkarte oder dem internen Speicher des Instruments auf einen Computer kopiert werden, indem das Instrument und der Computer mit dem mitgelieferten USB-Kabel verbunden werden.

Beim Anschließen des Instruments per USB brauchen keine Instrumenteneinstellungen konfiguriert zu werden.

⚠ VORSICHT Um Fehlfunktionen zu vermeiden, schließen Sie das USB-Kabel nicht an und trennen Sie es nicht, während das Instrument in Betrieb ist.

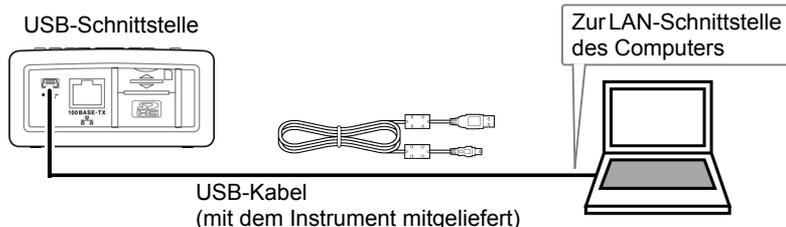


- Referenz**
- Falls das Instrument und der Computer beide ausgeschaltet und mit dem USB-Kabel verbunden sind, schalten Sie den Computer und anschließend das Instrument aus. Das Einschalten der Geräte in einer anderen Reihenfolge könnte die Kommunikation zwischen dem Instrument und dem Computer verhindern.
 - Das Kopieren von großen Dateien von der SD-Speicherkarte auf einen Computer über die USB-Schnittstelle des Instruments kann zeitaufwändig sein. Wenn Sie eine große Datei auf einen Computer kopieren müssen, wird die Verwendung eines SD-Speicherkartenlesegerätes empfohlen.

1 Schalten Sie den Computer ein.

2 Schalten Sie das Instrument ein.

3 Verbinden Sie das Instrument und den Computer mit dem mitgelieferten USB-Kabel.



4

Drücken Sie die **FILE**-Taste, um den Dateibildschirm anzuzeigen.

5

Drücken Sie die **F1 [USBStick]**-Taste auf dem **[DAT., SD]**-Bildschirm.

Falls das Instrument an den Computer angeschlossen ist, wird die folgende Meldung an dem Instrument angezeigt:

```
Connecting to mass storage.
To cancel, hit ESC.
Cancel: ESC
```

Der Computer erkennt SD-Speicherkarten und den internen Speicher als Wechseldatenträger.

• Devices with Removable Storage (3)



Interner Speicher

SD-Speicherkarte

Falls die SD-Speicherkarte mit dem PW3365 formatiert wurde, wurde „PW3365SD“ als Datenträgerbezeichnung geschrieben und diese Bezeichnung wird angezeigt. Falls die SD-Speicherkarte nicht mit dem PW3365 formatiert wurde, wird **[Removable Disk]** (oder die zuvor geschriebene Datenträgerbezeichnung) angezeigt.

6

Kopieren Sie die notwendigen Ordner oder Dateien in den spezifizierten Ordner des Computers.

- Referenz**
- Daten auf der SD-Speicherkarte des Instruments oder im internen Speicher können nicht vom Computer aus bearbeitet werden (Löschen von Dateien, Ändern von Dateinamen etc.).
 - Es kann kein USB-Laufwerk angeschlossen werden, wenn keine SD-Speicherkarte eingesetzt wurde.

9.2 Kopieren von Daten auf einen Computer (USB)

Trennen des Kabels von dem Computer

Führen Sie folgende Schritte aus, um ein USB-Kabel, das an das Instrument angeschlossen ist, von einem laufenden Computer zu trennen:

1

Drücken Sie die ^{ESC}-Taste, um die USB-Verbindung zu beenden.

Alternativ können Sie die Datenträger unter Verwendung des [\[Safely Remove Hardware and Eject Media\]](#)-Symbols auf dem Computer auswerfen.

2

Trennen Sie das USB-Kabel von dem Computer.

Referenz Um das Instrument erneut an einen Computer anzuschließen (als

Massenspeichergerät), drücken Sie die zunächst die ^{ESC}-Taste, um die USB-Verbindung zu beenden und trennen Sie dann das USB-Kabel, starten Sie das Instrument erneut und stellen Sie die Verbindung wieder her.

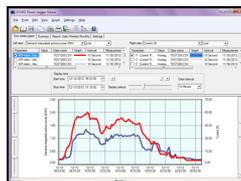
9.3 SF1001 Power Logger viewer (Optional)

Der SF1001 Power logger viewer ist eine Softwareanwendung, die auf einem Computer läuft, um mit dem Instrument aufgezeichnete Daten zu analysieren. Der SF1001 kann mit dem Instrument aufgezeichnete Messdaten laden. Beachten Sie jedoch, dass er die Fähigkeit zum Laden von Dateien verlieren könnte, falls diese mit einer anderen Anwendung geöffnet oder überschrieben werden, wodurch das Format geändert wird.

Der SF1001 bietet die folgenden Funktionen:

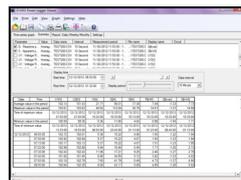
◆ Anzeigen eines Zeitreihe-Diagramms (2-Achsen-Anzeige)

Wählen Sie die Parameter und zeigen Sie ein Zeitreihe-Diagramm an.



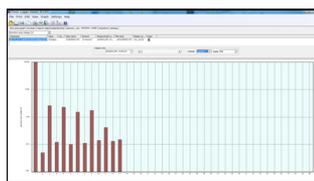
◆ Anzeigen einer Liste im Konto-Stil

Wählen Sie die Parameter und zeigen Sie Zeitreihe-Daten an.



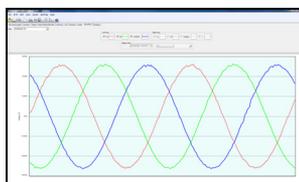
◆ Oberschwingungsanzeige (wenn Oberschwingungsdaten gespeichert wurden)

Zeigt eine Oberschwingungsliste und ein Oberschwingungsdiagramm für die festgelegte Zeit an.



◆ Schwingungsformanzeige (wenn Schwingungsformdaten gespeichert wurden)

Zeigt Schwingungsformen an.



Referenz

Der PW9020 Sicherheitsspannungssensor erzeugt durch einen Schaltvorgang eine innere Spannung, die der Messspannung entspricht. Durch die Auswirkungen des Schaltvorgangs könnte eine Frequenzkomponente, die nicht wirklich enthalten ist, die Schwingungsformdaten überlagern.

9.4 Prüfen von Aufzeichnungs- und Messdaten mit Excel

Da die Aufzeichnungs- und Messdaten als Dateien im CSV-Format gespeichert sind, können diese in Excel geladen werden. Schwingungsformdaten verwenden ein binäres Format und können nicht in Excel geladen werden. Prüfen Sie diese Daten mit dem SF1001 Power Logger viewer (optional).

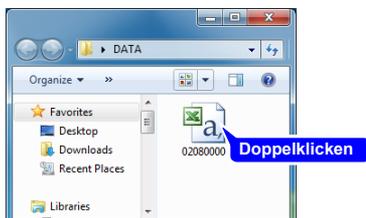
Öffnen von Aufzeichnungs- und Messdaten

- 1 Kopieren Sie auf der SD-Speicherkarte oder im internen Speicher des Instruments gespeicherte Daten auf einen Computer.**

Siehe: 9.1 Kopieren von Daten auf einen Computer (SD)* (S.150)

Siehe: 9.2 Kopieren von Daten auf einen Computer (USB)* (S.152)

- 2 Doppelklicken Sie auf die Aufzeichnungs- und Messdatendatei, die Sie auf den Computer kopiert haben.**



Wenn der automatische Dateiname ausgewählt ist:
MMTTXXXX.CSV

- 3 Die Aufzeichnungs- und Messdatendatei wird geöffnet und Sie können die Daten prüfen.**

16	START												
16	Date	Elms	Status	Freq_Avg[V]	U1_Avg[V]	U1d1_Avg[V]	U1d2_Avg[V]	U1d3_Avg[V]	U1d4_Avg[V]	U1d5_Avg[V]	U1d6_Avg[V]	U1d7_Avg[V]	U1d8_Avg[V]
17	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
18	#####	0000 00 1E		0.6 00E+01	1.01E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.00E+02	1.00E+02	1.80E+02	3.53E+01	3.46	
19	#####	0000 00 2E		0.6 00E+01	1.01E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.00E+02	1.00E+02	1.80E+02	3.51E+01	3.44	
20	#####	0000 00 3E		0.6 00E+01	1.01E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.00E+02	1.00E+02	1.80E+02	3.49E+01	3.41	
21	#####	0000 00 4E		0.6 00E+01	1.01E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.00E+02	1.00E+02	1.80E+02	3.49E+01	3.42	
22	#####	0000 00 5E		0.6 00E+01	1.01E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.00E+02	1.00E+02	1.80E+02	3.49E+01	3.42	
23	#####	0000 01 0E		0.6 00E+01	1.01E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.00E+02	1.00E+02	1.80E+02	3.55E+01	3.43	
24	#####	0000 01 1E		0.6 00E+01	1.01E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.00E+02	1.00E+02	1.80E+02	3.54E+01	3.48	
25	#####	0000 01 2E		0.6 00E+01	1.01E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.00E+02	1.00E+02	1.80E+02	3.55E+01	3.48	
26	#####	0000 01 3E		0.6 00E+01	1.01E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.00E+02	1.00E+02	1.80E+02	3.54E+01	3.47	

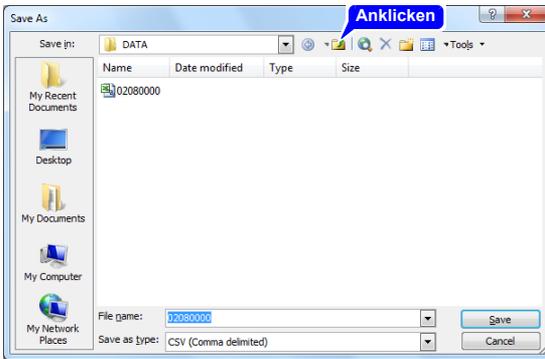
Speichern von Daten als Excel-Datei

Wenn Sie Messdaten in Excel öffnen und die Originaldatei überschreiben, indem Sie sie als Datei im CSV-Format speichern, wird das Dateiformat geändert. Wenn Sie eine Messdatei (CSV-Format) öffnen, speichern Sie sie als Excel-Datei (.xls oder .xlsx).

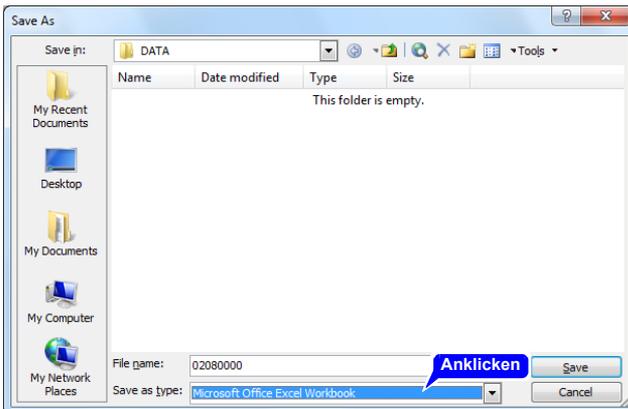
1 Klicken Sie auf **[file]-[Save As]** auf der Menüleiste.

2 Geben Sie das Speicherziel an.

Die Datei kann überall gespeichert werden, wo Sie möchten.



3 Wählen Sie **[Microsoft Office Excel Workbook]** unter **[Save as type]**.



4 Ändern Sie den Dateinamen nach Bedarf und klicken Sie auf **[Save]**.

Beispiel für Daten aus einer Messdatei

Nachfolgend wird ein Beispiel für Daten aus einer Messdatei gezeigt:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	HICK1 PW3365(Ver1.00)	S/N123456789						
2	FOLDER	14062000						
3	WIRING	3P3W2M						
4	OPERATION	RMS						
5	FREQUENCY	50Hz						
6	INTERVAL	1 min						
7	U RANGE	400V						
8	U SENSOR	PW8020						
9	I RANGE	500A						
10	I SENSOR	9661(500A)						
11	VT (FT)	1						
12	CT	1						
13	ENERGY COST	0.						
14								
15	2014/6/20 9:00	START						
16	Date	Etime	Status	Freq_Avg[V]	U1_Avg[V]	Ufn01_Avg	Udeg1_Avg	U2_Avg
17	2014/6/20 9:00							
18	2014/6/20 9:00	0000.01.00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
19	2014/6/20 9:00	0000.02.00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
20	2014/6/20 9:00	0000.03.00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
21	2014/6/20 9:00	0000.04.00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
22	2014/6/20 9:00	0000.05.00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
23	2014/6/20 9:00	0000.03.00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E

Instrumentinformationen (S.160)

Aufzeichnung
startzeit

Messdatentitel
(S.162)

Messinformationen (S.161)

Messdaten (S.166)

Inhalte von Messdateien

Instrumentinformationen

Parameter	Parametername	Format	Beschreibung
HIOKI PW3365 (VerX.XX)	Instrumentinformationen (Versionsnummer)	S/N.123456789	Seriennummer von PW3365
FOLDER	Ordnername	Automatisch: JJMMTTXX Benutzerdefiniert: ABCDE (5 Zeichen)	Ordnername (Bei Daten im internen Speicher wird der Dateiname angezeigt.)
WIRING	Verkabelung	1P2W/1P2Wx2/1P2Wx3/ 1P3W/1P3W1U/1P3W+I/ 1P3W1U+I/3P3W2M/ 3P3W2M+I/ 3P3W3M/3P4W/ I/Ix2/Ix3	Verkabelungseinstellungen I: nur Strom
OPERATION	PF/Q/S-Berechnungsauswahl	RMS/FND	Berechnungsauswahl Leistungsfaktor PF / Blindleistung Q / Scheinleistung S RMS: Effektivwert-Berechnung FND: Grundschiwingung-Berechnung
FREQUENCY	Frequenz	50Hz/60Hz	Frequenzeinstellung
THD	THD (Gesamt-Oberschwingungsverzerrung) Berechnungsauswahl	THD-F/ THD-R	Berechnungsauswahl bei gesamter Oberschwingungsverzerrung „Anhang 5 Terminologie“ (S.11)
INTERVAL	Speicherintervallzeit	1Sek/2Sek/5Sek/10Sek/ 15Sek/30Sek/1Min/2Min/ 5Min, 10Min, 15Min 20Min, 30Min, 60Min	Speicherintervallzeit
U RANGE	Spannungsbereich	400V	Spannungsbereichseinstellung Festgelegt auf 400V
I RANGE	Strombereich	5A/10A/50A/100A/500A (Wenn der Sensor 9661 ausgewählt ist)	Strombereichseinstellung Variiert je nach Stromzange-Typ. Falls es mehrere Stromkreise gibt, ist der Strombereich für jeden Stromkreis inbegriffen.

9.4 Prüfen von Aufzeichnungs- und Messdaten mit Excel

Parameter	Parametername	Format	Beschreibung
SENSOR	Stromzange	9660(100A)/9661(500A)/ 9694(5A)/9669(1000A)/ 9695-02(50A)/ 9695-03(100A)/ CT9667(500A)/ CT9667(5000A)/ 9657-10(10A)/9675(10A)	Einstellung des Stromzangen Falls es mehrere Stromkreise gibt, ist der Stromzange für jeden Stromkreis inbegriffen.
VT(PT)	VT (PT)-Verhältnis	Benutzerdefiniert: 0000,01 bis 9999,99 Ausgewählt: 1/60/100/200/300/ 600/700/1000/2000/2500/ 5000	Einstellung VT (PT)- Verhältnis
CT	CT-Verhältnis	Benutzerdefiniert: 0000,01 bis 9999,99 Ausgewählt: 1/40/60/80/120/ 160/200/240/300/400/ 600/800/1200	Einstellung CT- Verhältnis Falls es mehrere Stromkreise gibt, ist das Verhältnis für jeden Stromkreis inbegriffen.
ENERGY COST	Energieeinheitskosten	0,00000 bis 99999,9	Einstellung Energieeinheitskosten (/kWh)
	Energiekosten- Währung	Benutzerdefiniert: ABC (3 Zeichen)	Einstellung Energiekosten-Währung

Messinformationen

Parameter	Parametername	Format	Beschreibung
Date	Ausgabezeit und -datum	JJJJ-MM-TT ss:mm:ss	Ausgabezeit und -datum
Etime	Vergangene Zeit	ssss:mm:ss	Vergangene Zeit seit Start der Aufzeichnung
Status	Messinformationen (Status)	HGFEDCBA (A bis H: 0 oder 1)	A : U1 (Spannung CH1) Scheitelwert überschritten B : U2 (Spannung CH2) Scheitelwert überschritten C : U3 (Spannung CH3) Scheitelwert überschritten D : I1 (Strom CH1) Scheitelwert überschritten E : I2 (Strom CH2) Scheitelwert überschritten F : I3 (Strom CH3) Scheitelwert überschritten G : Frequenzfehler H : Stromausfall während Intervallzeit Beispiel: Falls Daten I1 (Strom CH1)-Daten mit überschrittenem Scheitelwert enthält: 00001000

Messdatentitel

- Bei Mittelwertdaten wird „Avg“ als „xxx“ angezeigt.
- Bei Höchstwertdaten wird „Max“ als „xxx“ angezeigt.
- Bei Tiefstwertdaten wird „Min“ als „xxx“ angezeigt.
- Einheiten werden nach dem Parameternamen in Klammern angezeigt.
- Mittelwert sind nicht für Spannungs- und Stromscheitelwerte verfügbar.
- Bei nur-Strom-Verkabelungen ist kein Mittelwert für den Grundschiwingung-Phasenwinkel des Stroms verfügbar.

Parameter	Parametername	Beschreibung
Freq_xxx[Hz]	Frequenz	
U1_xxx[V]	Spannungs-EffektivwertU1(CH1)	
U2_xxx[V]	U2(CH2)	
U3_xxx[V]	U3(CH3)	
U12_xxx[V]	U12(CH12) Bei 3P3W2M-Verkabelungen wird der Wert für den dritten Kanal durch U1 und U2 berechnet	
Ufnd1_xxx[V]	Grundschiwingung-Spannungswert U1(CH1)	
Ufnd2_xxx[V]	U2(CH2)	
Ufnd3_xxx[V]	U3(CH3)	
Ufnd12_xxx[V]	U12(CH12) Bei 3P3W2M-Verkabelungen wird der Wert für den dritten Kanal durch U1 und U2 berechnet	
Upeak1_xxx[V]	Scheitelwert der Spannungsschwingungsform (Absolutwert) U1(CH1)	Siehe: „5.4 Anzeigen von Spannungs- und Stromwertdetails (Effektivwert/ Grundschiwingung /Scheitelwerte und Phasenwinkel)“ (S.103)
Upeak2_xxx[V]	U2(CH2)	
Upeak3_xxx[V]	U3(CH3)	
Upeak12_xxx[V]	U12(CH12) Bei 3P3W2M-Verbindungen wird der Wert für den dritten Kanal durch U1 und U2 berechnet	
Udeg1_xxx[deg]	Spannung Grundphasenwinkel U1(CH1)	
Udeg2_xxx[deg]	U2(CH2)	
Udeg3_xxx[deg]	U3(CH3)	
Udeg12_xxx[deg]	U12(CH12) Bei 3P3W2M-Verbindungen wird der Wert für den dritten Kanal durch U1 und U2 berechnet	

9.4 Prüfen von Aufzeichnungs- und Messdaten mit Excel

Parameter	Parametername	Beschreibung
I1_xxx[A]	Strom-Effektivwert1(CH1)	<p>Siehe: „5.4 Anzeigen von Spannungs- und Stromwertdetails (Effektivwert/ Grundschwungung /Scheitelwerte und Phasenwinkel)“ (S.103)</p>
I2_xxx[A]	I2(CH2)	
I3_xxx[A]	I3(CH3)	
I12_xxx[A]	I12(CH12) Bei 3P3W2M-Verkabelungen wird der Wert für den dritten Kanal durch I1 und I2 berechnet	
Ifnd1_xxx[A]	Strom-Spannungsschwingungswert I1(CH1)	
Ifnd2_xxx[A]	I2(CH2)	
Ifnd3_xxx[A]	I3(CH3)	
Ifnd12_xxx[A]	I12(CH12) Bei 3P3W2M-Verkabelungen wird der Wert für den dritten Kanal durch I1 und I2 berechnet	
Ipeak1_xxx[A]	Scheitelwert der Stromschwingungsform (Absolutwert) I1(CH1)	
Ipeak2_xxx[A]	I2(CH2)	
Ipeak3_xxx[A]	I3(CH3)	
Ipeak12_xxx[A]	I12(CH12) Bei 3P3W2M-Verbindungen wird der Wert für den dritten Kanal durch I1 und I2 berechnet	
Ideg1_xxx[deg]	Strom Grundphasenwinkel I1(CH1)	
Ideg2_xxx[deg]	I2(CH2)	
Ideg3_xxx[deg]	I3(CH3)	
Ideg12_xxx[deg]	I12(CH12) Bei 3P3W2M-Verbindungen wird der Wert für den dritten Kanal durch I1 und I2 berechnet	
P1_xxx[W]	Wirkleistung P1(CH1)	
P2_xxx[W]	P2(CH2)	
P3_xxx[W]	P3(CH3)	
P_xxx[W]	P(gesamt)	
S1_xxx[VA]	Scheinleistung S1(CH1)	
S2_xxx[VA]	S2(CH2)	
S3_xxx[VA]	S3(CH3)	
S_xxx[VA]	S(Total)	
Q1_xxx[var]	Blindleistung Q1(CH1)	
Q2_xxx[var]	Q2(CH2)	
Q3_xxx[var]	Q3(CH3)	
Q_xxx[var]	Q(gesamt)	

9.4 Prüfen von Aufzeichnungs- und Messdaten mit Excel

Parameter	Parametername	Beschreibung
PF1_xxx	Leistungsfaktor PF1(CH1)	<p>Siehe: „PF/Q/S-Berechnung [PF/Q/S BERECH.“ (S.75)</p> <p>Siehe: „Anhang 5 Terminologie“ (S.11)</p>
PF2_xxx	PF2(CH2)	
PF3_xxx	PF3(CH3)	
PF_xxx	PF(gesamt)	
DPF1_xxx	Verschiebungsleistungsfaktor DPF1(CH1)	
DPF2_xxx	DPF2(CH2)	
DPF3_xxx	DPF3(CH3)	
DPF_xxx	DPF(gesamt)	
WP+[Wh]	Wirkenergie (Verbrauch)	Wirkenergie ab Aufzeichnungsstart (Verbrauch)
WP+1[Wh] to WP+3[Wh]	Wirkenergie (Verbrauch), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Wirkenergie (Verbrauch) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
WP-[Wh]	Wirkenergie (Regenerierung)	Wirkenergie ab Aufzeichnungsstart (Regenerierung)
WP-1[Wh] to WP-3[Wh]	Wirkenergie (Regenerierung), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Wirkenergie (Regenerierung) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
WQLAG[varh]	Blindenergie (Nacheilende Phase)	Blindenergie ab Aufzeichnungsstart (Nacheilende Phase)
WQLAG1[varh] to WQLAG3[varh]	Blindenergie (Nacheilende Phase), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Blindenergie (Nacheilende Phase) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
WQLEAD[varh]	Blindenergie (Voreilende Phase)	Blindenergie ab Aufzeichnungsstart (Voreilende Phase)
WQLEAD1[varh] to WQLEAD3[varh]	Blindenergie (Voreilende Phase), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Blindenergie (Voreilende Phase) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
WP+dem[Wh]	Bedarfsmenge Wirkleistung (Verbrauch)	Wirkenergie (Verbrauch) für jede Intervallzeit
WP+dem1[Wh] to WP+dem3[Wh]	Bedarfsmenge Wirkleistung (Verbrauch), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Bedarfsmenge Wirkleistung (Verbrauch) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
WP+[Wh]	Wirkenergie (Verbrauch)	Wirkenergie ab Aufzeichnungsstart (Verbrauch)
WP+1[Wh] to WP+3[Wh]	Wirkenergie (Verbrauch), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Wirkenergie (Verbrauch) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	

Parameter	Parametername	Beschreibung
WP-dem[Wh]	Bedarfsmenge Wirkleistung (Regenerierung)	Wirkenergie (Regenerierung) für jede Intervallzeit
WP-dem1[Wh] to WP-dem3[Wh]	Bedarfsmenge Wirkleistung (Regenerierung), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Bedarfsmenge Wirkleistung (Regenerierung) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
WQLAGdem[varh]	Bedarfsmenge Blindleistung (Nacheilende Phase)	Blindenergie (Nacheilende Phase) für jede Intervallzeit
WQLAGdem1[varh] to WQLAGdem3[varh]	Bedarfsmenge Blindleistung (Nacheilende Phase), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Bedarfsmenge Blindleistung (Nacheilende Phase) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
WQLEADdem[varh]	Bedarfsmenge Blindleistung (Voreilende Phase)	Blindenergie (Voreilende Phase) für jede Intervallzeit
WQLEADdem1[varh] to WQLEADdem3[varh]	Bedarfsmenge Blindleistung (Voreilende Phase), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Bedarfsmenge Wirkleistung für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
Pdem+[W]	Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch)	Mittelwert der Wirkleistung (Verbrauch) für jede Intervallzeit
Pdem+1[W] to Pdem+3[W]	Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
Pdem-[W]	Bedarfswert Wirkleistung (Regenerierung)	Mittelwert der Wirkleistung (Regenerierung) für jedes Zeitintervall
Pdem-1[W] to Pdem-3[W]	Bedarfswert Wirkleistung (Regenerierung), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Bedarfswert Wirkleistung (Regenerierung) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	
QdemLAG[var]	Bedarfswert Blindleistung (Nacheilende Phase)	Mittelwert der Blindleistung (Nacheilende Phase) für jedes Zeitintervall
QdemLA G1[var] to QdemLAG3[var]	Bedarfswert Blindleistung (Nacheilende Phase), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Bedarfswert Blindleistung (Nacheilende Phase) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	

9.4 Prüfen von Aufzeichnungs- und Messdaten mit Excel

Parameter	Parametername	Beschreibung
QdemLEAD[var]	Bedarfwert Blindleistung (Voreilende Phase)	
QdemLEAD1[var] to QdemLEAD3[var]	Bedarfwert Blindleistung (Voreilende Phase), erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Bedarfwert Blindleistung (Voreilende Phase) für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	Mittelwert der Blindleistung (Voreilende Phase) für jedes Zeitintervall
PFdem	Bedarfwert Leistungsfaktor	Der Mittelwert des Leistungsfaktors für jedes Zeitintervall
PFdem1 to PFdem3	Bedarfwert Leistungsfaktor, erster Stromkreis bis dritter Stromkreis Bedarfwert Leistungsfaktor für jeden von drei 1P2W-Stromkreisen	$\frac{P_{dem} +}{\sqrt{(P_{dem} +)^2 + (Q_{demLAG})^2}}$

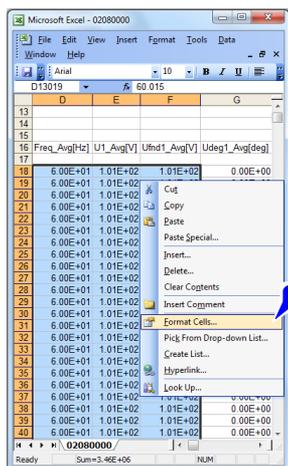
Messdaten

Daten	Datenformat	Beschreibung
Normal data	12,345E+00	Gibt Exponentialdaten aus.
Invalid data	0,0000E+99	Falls die Anzeige [-----] ist und keine Messung möglich ist, gibt es ungültige Daten aus. Beispiel: Ohne Eingabe ist es nicht möglich, den Leistungsfaktor zu messen (führt zu ungültigen Daten).

Konvertieren von Messwert- Exponentialdaten

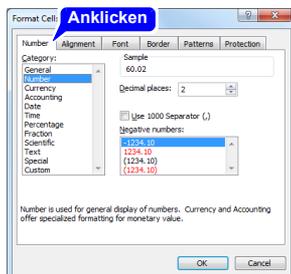
Messwerte werden exponential angezeigt, damit das Instrument Werte mit unterschiedlichen Längen handhaben kann. Um das Anzeigen von Daten in Excel zu vereinfachen, können Exponentialdaten in numerische Daten umgewandelt werden.

- 1 Wählen Sie die Spaltenbezeichnungen, die Sie in numerische Daten umwandeln wollen und rechtsklicken Sie mit der Maus.
- 2 Wählen Sie **[Format Cells]**.



Beispiel
Die Abbildung zeigt Spalte D, E und F ausgewählt (Excel 2010)

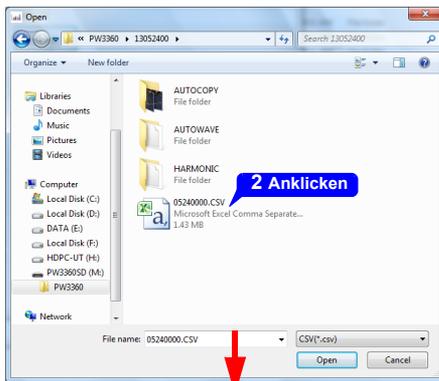
- 3 Klicken Sie im Dialogfeld **[Format Cells]** auf die Registerkarte **[Number]**.



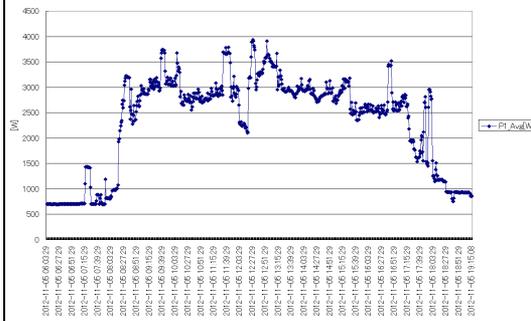
- 4 Wählen Sie **[Number]** und klicken Sie auf **[OK]**.
- 5 Wählen Sie **[Number]** und ändern Sie die Anzahl der Dezimalstellen nach Bedarf.

9.5 Verwenden der Excel PW3360/PW3365 automatische Grafiksoftware

Durch Installieren der Excel PW3360/PW3365 automatische Grafiksoftware können Sie automatisch Diagramme aus Aufzeichnungs- und Messdaten in Excel erstellen.



Starten Sie Excel und erstellen Sie automatisch ein Diagramm.



Installieren der Software

1 Laden Sie die Excel PW3360/PW3365 automatische Grafiksoftware von der Website von Hioki herunter.

2 Installieren Sie die Software auf Ihrem Computer.

Weitere Informationen zur Installation und Verwendung der Software finden Sie in [\[MANUAL.pdf\]](#), das in der Archivdatei enthalten ist.

Verwenden der Kommunikation (LAN)

Kapitel 10

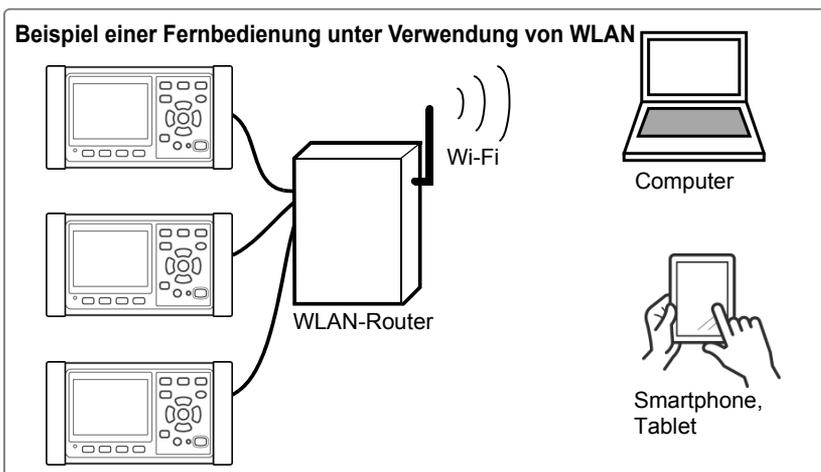
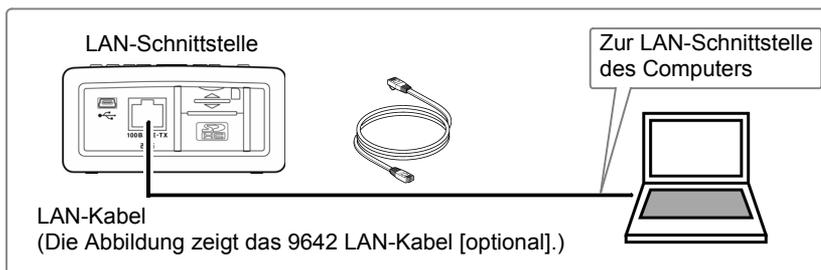
Wenn es per LAN angeschlossen ist, kann das Instrument aus der Entfernung über einen Internetbrowser betrieben werden. (S.176)

10.1 Vorbereiten der LAN-Kommunikation

Zum Verwenden der LAN-Kommunikation müssen Sie die folgenden Aufgaben ausführen:

- Konfiguration der LAN-Einstellungen des Instruments (S.171)
- Erstellen eines Netzwerks (S.172)
- Verbinden des Instrument und des Computer mit einem LAN-Kabel (S.173)

Das Instrument verfügt über eine Funktion zum automatischen Erkennen, ob ein ungekreuztes oder gekreuztes Kabel verwendet wird.



Referenz Zur Verbindung mehrerer PW3365-Instrumente an einen WLAN-Router

Das Instrument unterstützt keine Netzwerkkumgebungen, bei denen eine IP-Adresse automatisch unter Verwendung von DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) erlangt wird. Weisen Sie jedem PW3365 eine feste, eindeutige IP-Adresse zu. Einzelheiten zur Konfiguration des als Zugangspunkt verwendeten WLAN-Routers finden Sie in dessen Bedienungsanleitung.

Konfiguration der LAN-Einstellungen des Instruments

- Referenz**
- Nehmen Sie diese Einstellungen vor, bevor Sie das Instrument mit einem Netzwerk verbinden. Wenn die Einstellungen bei bestehender Verbindung geändert werden, kann es zu doppelten IP-Adressen anderer Netzwerkgeräte kommen und dem Netzwerk können falsche Adresdaten mitgeteilt werden.
 - Das Instrument unterstützt kein DHCP (automatisches Zuweisen einer IP-Adresse) für Netzwerke.

1

Drücken Sie die -Taste, um den [Ein.7/7, LAN]-Bildschirm anzuzeigen.



2

Konfigurieren Sie die Einstellungen wie gewünscht.

IP-ADRESSE	Identifiziert jedes Gerät in einem Netzwerk. Jedem Netzwerkgerät muss eine einzigartige Adresse zugewiesen werden. Das Instrument unterstützt IP Version 4, d. h. IP-Adressen, die in vier Oktette unterteilt sind, wie z. B. „192.168.0.1“.
SUBNETZMASKE	Über diese Einstellung wird die Adresse des Netzwerks von den Adressen einzelner Netzwerkgeräte unterschieden. Normalerweise besteht der Wert dieser Einstellung aus den vier Oktetten „255.255.255.0“.
STAND.GATEWAY	Wenn sich Computer und Instrument in verschiedenen Netzwerken befinden, die sich aber überschneiden (Subnetz), dann bezeichnet diese IP-Adresse das Gerät, das als Gateway zwischen den Netzwerken dienen soll. Wenn Computer und Instrument direkt verbunden sind, wird kein Gateway verwendet und die Standardeinstellung des Instruments „0.0.0.0“ kann beibehalten werden.

Referenz

Die MAC-Adresse ist eine hardware-spezifische Adresse und kann nicht geändert werden.

3

Schalten Sie das Instrument ein.

WICHTIG

Schalten Sie nach dem Konfigurieren der LAN-Einstellungen das Instrument unbedingt aus und wieder ein. Falls Sie dies nicht tun, werden die Einstellungen nicht wirksam und Sie können die LAN-Kommunikationsfunktion nicht nutzen.

Konfiguration der Netzwerkkumgebung**Beispiel 1. Verbinden des Instruments mit einem bestehenden Netzwerk**

Um eine Verbindung mit einem bestehenden Netzwerk aufzubauen, müssen vorab vom Netzwerkadministrator (IT-Abteilung) Einstellungen zugewiesen werden. Manche Netzwerkgeräteeinstellungen dürfen nicht doppelt vorhanden sein. Fragen Sie den Netzwerkadministrator nach den folgenden Einstellungen und notieren Sie sie.

IP-ADRESSE	_____
SUBNETZMASKE	_____
STAND.GATEWAY	_____

Beispiel 2. Verbinden mehrerer Instrumente mit einem Computer über einen Hub

Wenn ein lokales Netzwerk ohne Verbindungen nach außen aufgebaut wird, werden die folgenden privaten IP-Adressen empfohlen.

Konfigurieren Sie das Netzwerk mit Adressen zwischen 192.168.1.0 und 192.168.1.24

IP-ADRESSE	:	Computer :	192.168.1.1
	:	PW3365 :	jedem Instrument der Reihenfolge nach zuweisen: 192.168.1.2, 192.168.1.3, 192.168.1.4, ...
SUBNETZMASKE	:		255.255.255.0
STAND.GATEWAY	:	Computer :	_____
	:	PW3365 :	0.0.0.0

Beispiel 3. Verbinden eines Instruments mit einem Computer mit dem 9642 LAN-Kabel

Das 9642 LAN-Kabel kann mit dem mitgelieferten Anschlussadapter verwendet werden, um ein Instrument mit einem Computer zu verbinden. In diesem Fall ist die IP-Adresse frei einstellbar. Verwenden Sie die empfohlenen privaten IP-Adressen.

IP-ADRESSE	:	Computer :	192.168.1.1
	:	PW3365 :	192.168.1.2 (Auf eine andere IP-Adresse als die des Computers einstellen)
SUBNETZMASKE	:		255.255.255.0
STAND.GATEWAY	:	Computer :	_____
	:	PW3365 :	0.0.0.0

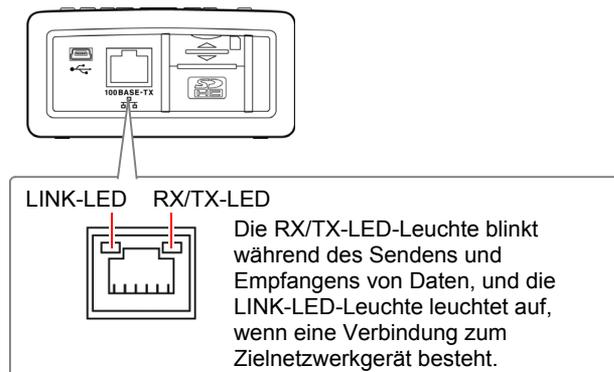
Verbinden des Instruments und des Computers mit einem LAN-Kabel

⚠ VORSICHT



- Ergreifen Sie beim Verbinden Ihres Instruments an Ihr LAN mit einem LAN-Kabel mit einer Länge von mehr als 30 m oder mit einem Kabel im Außenbereich geeignete Gegenmaßnahmen, einschließlich der Installation eines Überspannungsschutzes für LANs. Solche Signalleitungen reagieren empfindlich auf induzierte Beleuchtung, was zu Schäden am Instrument führen kann.
- Um eine Beschädigung des LAN-Kabels zu vermeiden, halten Sie beim Trennen des Kabels den Steckverbinder und nicht das Kabel fest.

Verbinden Sie das Instrument und den Computer mit einem LAN-Kabel. Der Ethernetanschluss befindet sich an der rechten Geräteseite.



Zum Verbinden des Instruments mit einem bestehenden Netzwerk
(wenn das Instrument mit einem Hub verbunden wird)

Benötigte Teile zur Vorbereitung (eines der folgenden Elemente bereitlegen)

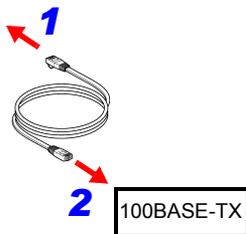
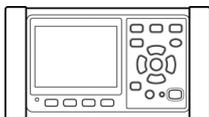
Ein ungekreuztes 100Base-TX-Kabel (im Handel erhältlich)



Modell 9642 LAN-Kabel (optional)

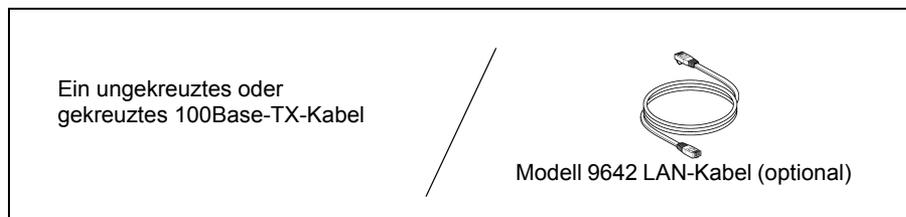
1 Schließen Sie das LAN-Kabel an die LAN-Schnittstelle des Instruments an.

2 Schließen Sie das LAN-Kabel den 100Base-TX-Steckverbinder des Hubs an.



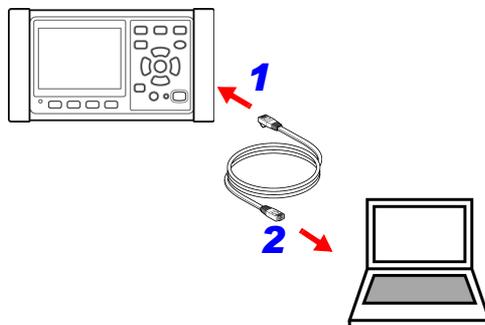
Wenn das Instrument direkt mit einem Computer verbunden wird
(wenn das Instrument mit einem Computer verbunden wird)

Benötigte Teile zur Vorbereitung (eines der folgenden Elemente bereitlegen)



1 Schließen Sie das LAN-Kabel an die LAN-Schnittstelle des Instruments an.

2 Schließen Sie das LAN-Kabel an den 100Base-TX-Steckverbinder des Computers an.



Referenz Da das Instrument über eine Funktion zum automatischen Erkennen, ob ein ungekreuztes oder gekreuztes Kabel verwendet wird, verfügt, kann auch ein ungekreuztes Kabel verwendet werden. Falls Sie keine Kommunikation mit dem Computer aufbauen können, versuchen Sie ein gekreuztes Konvertierungskabel (Zubehör Modell 9642).

10.2 Fernsteuerung des Instruments über den Webbrowser (Nur LAN-Kommunikation)

Das Instrument umfasst eine standardmäßige HTTP-Serverfunktion, die die Fernsteuerung über einen Webbrowser von einem Computer aus unterstützt. Der Anzeigebildschirm und die Tasten des Bedienfelds werden im Browser nachgebildet. Die Bedienung erfolgt genauso wie direkt am Instrument.

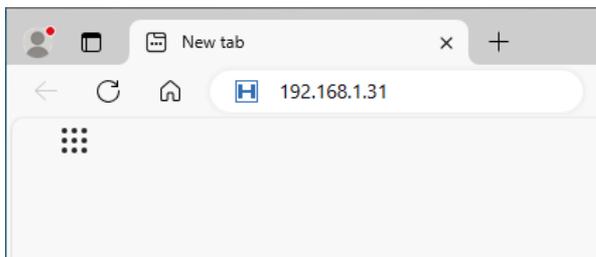
- Referenz**
- Stellen Sie die Sicherheitsstufe auf „Mittel“ oder „Mittel-Hoch“ oder aktivieren Sie die Active Scripting-Einstellungen.
 - Wenn versucht wird, das Instrument von mehreren Computern gleichzeitig fernzusteuern, kann es zu unerwünschten Bedienvorgängen kommen. Verwenden Sie nur einen einzigen Computer zur Fernsteuerung.
 - Die Fernbedienung kann auch dann ausgeführt werden, wenn die Tastensperre des Instruments aktiviert ist.

Vorbereiten der Fernbedienung

1 Starten Sie Microsoft Edge.

2 Geben Sie in der Adressleiste „http://“ ein, gefolgt von der IP-Adresse, mit der Sie das Instrument konfiguriert haben.

Geben Sie zum Beispiel die Adresse wie unten gezeigt ein, falls die IP-Adresse des Instruments **[192.168.1.31]** ist:



- 3** Falls die Hauptseite wie unten angezeigt wird, haben Sie das Instrument erfolgreich an das Instrument angeschlossen:



Falls der HTTP-Bildschirm nicht angezeigt wird

- Windows 7 oder Windows 8

- 1** Öffnen Sie **[Control Panel]** und klicken Sie auf **[Network and Internet] - [Internet Options]**.

- 2** Aktivieren Sie in der **[Advanced]**-Registerkarte **[Use HTTP1.1]** und deaktivieren Sie **[Use HTTP1.1 through proxy connections]**.

- 3** Deaktivieren Sie unter **[LAN settings]** auf der **[Connections]**-Registerkarte die **[Proxy server]**-Einstellung.

- Windows 10 oder Windows 11

- 1** Öffnen Sie **[Settings]** in Windows und klicken Sie auf **[Network & internet] - [Proxy]**.

- 2** Falls **[Manual proxy setup] - [Use a proxy server]** auf **[On]** steht, stellen Sie es auf **[Off]**. Falls dies auf **[On]** steht, kann die Kommunikation eventuell nicht korrekt hergestellt werden.

10.2 Fernsteuerung des Instruments über den Webbrowser (Nur LAN-Kommunikation)

- Überprüfen Sie die LAN-Einstellungen.

1 Überprüfen Sie die LAN-Einstellungen des Instruments und die IP-Adresse des Computers.

Siehe: „Konfiguration der LAN-Einstellungen des Instruments“ (S.171)

2 Bestätigen Sie, dass die LINK-LED auf der LAN-Schnittstelle eingeschaltet ist und dass die Web-Markierung auf dem Bildschirm des Instruments angezeigt wird.

Siehe: „Verbinden des Instruments und des Computers mit einem LAN-Kabel“ (S.173)

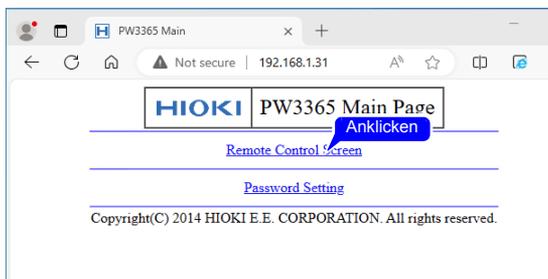
WICHTIG

Schalten Sie nach dem Konfigurieren der LAN-Einstellungen das Instrument unbedingt aus und wieder ein. Falls Sie dies nicht tun, werden die Einstellungen nicht wirksam und Sie können die LAN-Kommunikationsfunktion nicht nutzen.

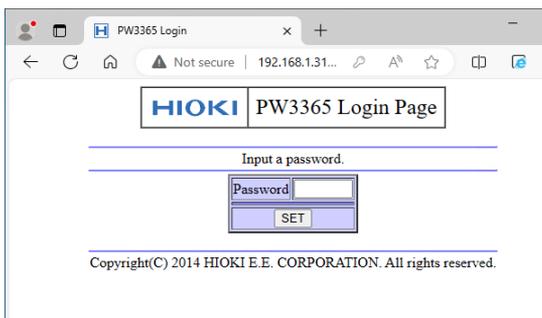
Betreiben des Instruments aus der Ferne

1 Klicken Sie auf [Remote Control Screen].

Die Fernbedienungs-Seite wird angezeigt.



2 Falls ein Passwort eingestellt wurde, wird die folgende Seite angezeigt.



Geben Sie das Passwort ein und klicken Sie auf die [SET]-Taste.

Der Bildschirm und das am Instrument angezeigte Bedienfeld werden im Browser dargestellt.

(Falls kein Passwort eingestellt worden ist oder falls das Passwort auf „0000“ (die Ziffer Null) gesetzt wurde, wird diese Seite nicht angezeigt. Das Standardpasswort ist „0000“.)

Einstellen eines Passworts

Sie können die Fernbedienung durch Einstellen eines Passworts einschränken.

1 Klicken Sie auf **[Password Setting]** auf der Hauptseite.

Die folgende Seite wird angezeigt.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'PW3365 Password' and the URL '192.168.1.31...'. The page content includes the HIOKI logo, the title 'PW3365 Password Page', and a form with three input fields labeled 'Old Password', 'New Password', and 'Confirm New Password'. A 'SET' button is located below the form. The footer text reads 'Copyright(C) 2014 HIOKI E.E. CORPORATION. All rights reserved.'

2 Füllen Sie die Felder **[Old Password]**, **[New Password]** und **[Confirm New Password]** aus und klicken Sie auf die **[SET]**-Taste.

Geben Sie bis zu vier englische Zeichen ein. Falls zum ersten Mal ein Passwort eingestellt wird, geben Sie „0000“ (vier Nullen) als das **[Old Password]** ein. Falls ein zuvor eingestelltes Passwort geändert wird, geben Sie das zuvor eingestellte Passwort ein.

Das neue Passwort wird sofort wirksam.

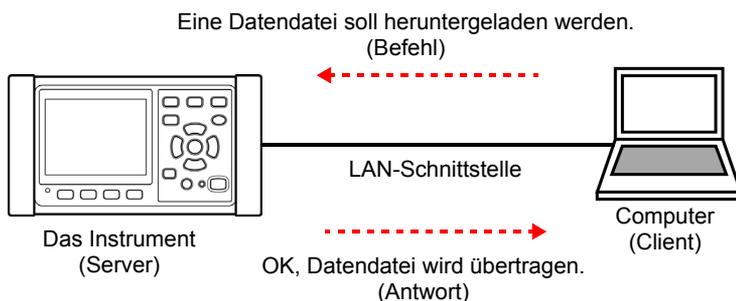
Falls Sie Ihr Passwort vergessen

Beim Zurücksetzen des Instruments auf seine Werkseinstellungen (S.92) wird das Passwort auf seinen Standardwert von „0000“ zurückgesetzt. Das Passwort kann nicht durch eine Fernbedienung initialisiert werden.

10.3 Herunterladen von aufgezeichneten Daten auf den Computer

Da das Instrument einen FTP-Server (File Transfer Protocol)* ausführt, ermöglicht das Verwenden der FTP-Client-Funktion auf dem Computer das Herunterladen von Dateien von der SD-Speicherkarte dem.

*: Ein Protokoll zum Übertragen von Dateien innerhalb des Netzwerks.



Einrichten

Um die Datei mit der FTP-Server-Funktion herunterzuladen, muss die grundlegende LAN-Kommunikation im Voraus konfiguriert werden
[Siehe:](#) "10.1 Vorbereiten der LAN-Kommunikation" (p.169)

Zum Beschränken der Verbindung gehen Sie nach dem folgenden Verfahren zur Konfiguration vor.

1

Drücken Sie die Taste  , um den [Ein. 7/7, LAN]-Schnittstelleneinstellungsbildschirm anzuzeigen.



2

Drücken Sie die Taste  [FTP].

3 Aktivieren Sie die Autorisierungseinstellung für den FTP-Server.

Aktivieren Sie **[AUTHENTIFIZIERUNG]** und stellen Sie **[BENUTZERNAME]** und **[PASSWORT]** ein.

Der FTP-Server dieses Instruments ist auf anonyme Authentifizierung gestellt, wodurch alle Geräte im Netzwerk auf das Instrument zugreifen können, wenn **[AUTHENTIFIZIERUNG]** deaktiviert ist.

Abschließen der Einstellungen:

Drücken Sie die Taste **F1 [OK]**.

**AUTHENTIFIZIERUNG**

Zum Beschränken der Verbindung zum FTP-Server aktivieren.

Auswählen

EIN/AUS

BENUTZERNAME

Konfigurieren Sie einen Benutzernamen, der beim Verbinden eines FTP-Clients mit dem Instrument verwendet wird.

(Bis zu 10 Ein-Byte-Zeichen, Beispiel: HIOKI)

PASSWORT

Konfigurieren Sie ein Passwort, das beim Verbinden eines FTP-Clients mit dem Instrument verwendet wird.

Das Passwort wird nicht auf dem Bildschirm angezeigt (wird als ***** angezeigt).

(Bis zu 10 Ein-Byte-Zeichen, Beispiel: PW3365)

Herunterladen

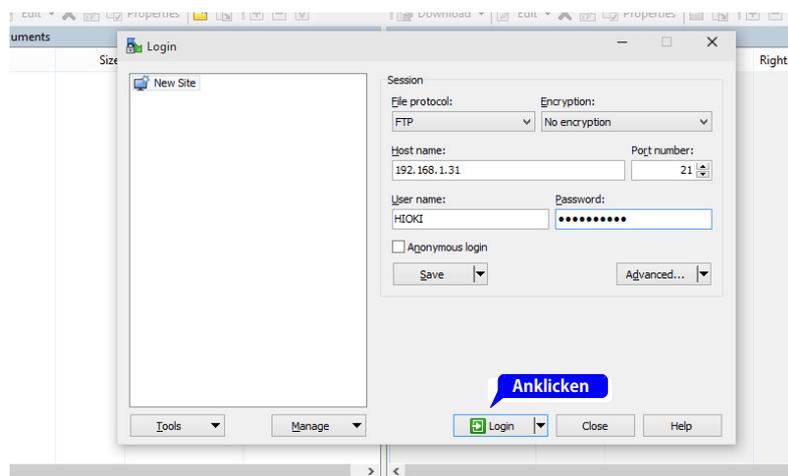
1 Führen Sie eine FTP-Client-Software aus.

Dieser Abschnitt erklärt eine beispielhafte Verwendung einer kostenlosen Software WinSCP.

Der Explorer kann genutzt werden, wenn die FTP-Autorisierung nicht verwendet wird.

2 Geben Sie Folgendes ein und klicken Sie auf [Login].

Host name	IP-Adresse des Instruments (S.171)
User name	Wenn die FTP-Autorisierung aktiviert ist (S.182) , geben Sie das
Password	Passwort-Einstellung des Instruments.



3 Kopieren Sie in einen Ordner durch Auswählen eines Ordners oder einer Datei.

- Zum Kopieren von Messdaten kopieren Sie die „Ordner für Messdaten“.
Siehe: "8.2 Ordner- und Dateistruktur" (p.134)
 - Verschieben Sie keinen Ordner oder Datei. Es wird empfohlen, den Ordner und die Datei nach dem Kopieren und Überprüfen der Daten zu löschen.
- Wenn versucht wird, das Instrument von mehreren Computern gleichzeitig zu bedienen, kann es zu unerwünschten Bedienvorgängen kommen. Verwenden Sie nur einen einzigen Computer während des Bedienens.

10.3 Herunterladen von aufgezeichneten Daten auf den Computer

- Das Instrument kann die Verbindung verlieren, wenn für 3 Minuten oder länger nach dem Herstellen der Verbindung keine Bedienung ausgeführt wird. Starten Sie in solchen Fällen wieder mit Schritt 1.
- Das FTP kann sich eventuell nicht verbinden, wenn versucht wird, es nach dem Trennen erneut zu verbinden. Warten Sie in solchen Fällen etwa eine Minute, bevor Sie versuchen, eine erneute Verbindung herzustellen.
- Die aufgezeichnete Datei kann während des Aufzeichnens nicht heruntergeladen werden. Wenn Sie die Datei herunterladen möchten, während die Aufzeichnung fortgeführt wird, muss **[AUFZ START.]** auf **[WIEDERHOLEN]** (S.124) gestellt sein. Diese Einstellung wiederholt das Starten und Stoppen der Aufzeichnung jeden Tag, wodurch die Messdaten des vorherigen Tags durch Segmentierung des Messdatenordners heruntergeladen werden können.
- Nach dem Wechseln der SD-Speicherkarte trennen.
- Vermeiden Sie den Zugriff auf Dateien zur gleichen Zeit, in der vom Instrument oder extern mit Werkzeugen wie telnet und GENNECT One heruntergeladen wird. Nichtbeachten kann zu unerwünschten Ergebnissen führen.

Wenn Fernsteuerung ausgeführt werden soll:

Siehe:"10.2 Fernsteuerung des Instruments über den Webbrowser (Nur LAN-Kommunikation)" (p.176)

10.4 Sinnvolle Nutzung von GENNECT One

Die Anwendung GENNECT One, die das Instrument und Ihren Computer über ein LAN verbinden kann, verfügt über verschiedene Funktionen, einschließlich Messbeobachtung in Echtzeit und Aufnahme von Messdateien.

Hauptfunktionen

◆ **Protokollierung (LAN)**

Kann Messwerte von Instrumenten in einem LAN in regelmäßigen Abständen (in Protokollierungsintervallen) erfassen und in einem einzigen Diagramm in Echtzeit darstellen.

◆ **Übersichtsanzeige (LAN)**

Kann Messwerte von Instrumenten in einem LAN in regelmäßigen Abständen (in Überwachungsintervallen) erfassen und grafisch darstellen. Sie können den Ort, an dem die Messwerte angezeigt werden, Hintergrundbilder und andere Einstellungen individuell anpassen.

◆ **Automatische Dateiübertragung (LAN)**

Zentrale Verwaltung von Messdateien, die von per LAN-verbundenen Instrumenten gespeichert wurden, durch automatische Übertragung auf einen Computer.

Spezifikationen Kapitel 11

11.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebsumgebung	Innenräume, Verschmutzungsgrad 2, Höhe bis zu 2.000 m ü. NN
Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit	0°C bis 50°C 80% RH oder weniger (nicht kondensierend) Bei Batteriebetrieb, 0°C bis 40°C beim Laden der Batterie, 10°C bis 40°C
Lager-Temperatur und Luftfeuchtigkeit	-10°C bis 60°C 80% RH oder weniger (nicht kondensierend) Der Lagertemperaturbereich der Batterie ist jedoch -10°C bis 30°C
Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none"> Z1008 AC-Netzteil (12 V 1,25 A) Geregelte Versorgungsspannung 100 V AC bis 240 V AC (Spannungsschwankungen von ±10% der geregelten Versorgungsspannung werden berücksichtigt.) Geregelte Stromversorgungsfrequenz 50 Hz/60 Hz Voraussichtliche transiente Überspannung 2500 V Modell 9459 Akkupack (Ni-MH 7,2 V DC 2700 mAh)
Ladefunktion	Lädt die Batterie unabhängig davon auf, ob das Instrument ein- oder ausgeschaltet ist. Aufladezeit: Max. 6 Einträge Std. 10 min. (Referenzwert bei 23°C)
Max. geregelte Leistung	<ul style="list-style-type: none"> Wenn der Z1008 AC-Netzteil verwendet wird: 45 VA (einschließlich AC-Netzteil), 15 VA (PW3365 nur Instrument) Wenn der 9459 Akkupack verwendet wird: 5 VA
Durchgängige Betriebsdauer (bei Verwendung des 9459)	Ca. 3 Std. (Durchgängige Verwendung, Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet, bei Verwendung von vier PW9020 Sicherheitsspannungssensor)
Notstrombatterie -Lebensdauer	Uhr und Einstellungen (Lithiumbatterie), Ca. 10 Jahre bei 23°C
Abmessungen	Ohne PW9002: Ca. 180 mm B × 100 mm H × 48 mm T (ohne hervorstehende Teile) Mit PW9002: Ca. 180 mm B × 100 mm H × 67,2 mm T (ohne hervorstehende Teile)
Gewicht	Ohne PW9002: ca. 540 g Mit PW9002: ca. 820 g
Produkt Garantiezeitraum	3 Jahre
Geltende Standards	Sicherheit EN61010 EMC EN61326 Klasse A, EN61000-3-2, EN61000-3-3
Zubehör	Siehe: „Zubehör“ (S.2)
Optionen	Siehe: „Optionen“ (S.3)

11.2 Grundlegende Spezifikationen

Eingangsspezifikationen

Anzahl von Kanälen	Spannung: 3 Kanäle, Strom: 3 Kanäle
Messobjekt	Einphasig / zweiadrig (1P2W, 1P2W × 2 Stromkreise, 1P2W × 3 Stromkreise) Einphasig / dreiadrig (1P3W, 1P3W1U) Dreiphasig / dreiadrig (3P3W2M, 3P3W3M [nur Y-Kabel]) Dreiphasig / vieradrig (3P4W) Nur Strom
Messobjektfrequenz	50 Hz/60 Hz
Eingabemethode	Spannung: Isoliertes Modell PW9020 Sicherheitsspannungssensor Strom: Isolierte Stromzangen
Max. Nennspannung zwischen Klemmen	Spannungseingangsbereich: Scheitelwert 1,7 V AC, 2,4 V Stromeingangsbereich: Scheitelwert 1,7 V AC, 2,4 V
Max. Nennspannung gegen Erde	Spannungseingangsbereich: Abhängig von Modell PW9020 (Siehe „PW9020 Sicherheitsspannungssensor“ (S.221) „Max. Nennspannung gegen Erde“) Stromeingangsbereich: Hängt von verwendetem Stromzange ab.

Messungsspezifikationen

Messmethode	Digitale Abtastung, nulldurchgangssynchronisierte Berechnungsmethode
Abtastung	10,24 kHz (50 Hz: 10 Zyklen; 60 Hz: 12 Zyklen; 2,048 Punkte) Simultanes Abtasten von Spannung und Strom, ; kanalübergreifendes Multiplexing bei 61,44 kHz Der dritte Kanal wird bei der 3P3W2M-Messung durch Vektorberechnung berechnet.
Berechnungsverarbeitung	50 Hz: Durchgängige lückenlose Messung in 10 Durchgängen 60 Hz: Durchgängige lückenlose Messung in 12 Durchgängen
A/D-Wandler-Auflösung	16 Bit

Messungsspezifikationen

Anzeigebereich	Spannung	: 5 V bis 520 V Wenn das Gerät oberhalb des Messbereichs liegt wird [over] als Messwert angezeigt. Die Nullanzeige-Verarbeitung erzwingt, dass Spannung-RMS-Werte von weniger als 5V als Nullwert angezeigt werden. Falls der Spannung-RMS-Wert 0 V ist, wird eine Oberschwingungsstrom von 0 für alle Ordnungen verwendet.
	Strom	: 0,4% bis 130% des Messbereichs Wenn das Gerät oberhalb des Messbereichs liegt wird [over] als Messwert angezeigt. Die Nullanzeige-Verarbeitung erzwingt, dass Strom-RMS-Werte von weniger als 0,4% als der Wert Null angezeigt werden. Falls der Strom-RMS-Wert 0 A ist, wird ein Oberschwingungsstrom von 0 für alle Ordnungen verwendet.
	Leistung	: 0% bis 130% des Messbereichs Wenn das Gerät oberhalb des Messbereichs liegt wird [over] als Messwert angezeigt. Falls der Spannung-RMS-Wert oder der Strom-RMS-Wert 0 ist, wird der Leistungswert als der Wert Null angezeigt.
Effektiver Messbereich	Spannung	: 90 V bis 520 V; Scheitelwert: ± 750 V Falls der Scheitelwert überschritten wird, wird das [Uov]-Symbol angezeigt.
	Strom	: 5% bis 110% des Messbereichs; Scheitelwert: $\pm 400\%$ des Messbereichs Der maximale Bereich ist jedoch 200%. Falls der Scheitelwert überschritten wird, wird das [lov]-Symbol angezeigt.
	Leistung	: 5% bis 130% des Messbereichs Spannung und Strom müssen jedoch innerhalb des gültigen Messbereichs liegen.
	Frequenz	: 45 Hz bis 66 Hz
Messelemente	Spannungs-Effektivwert, Strom-Effektivwert, Spannungs-Grundschiebungswert, Strom-Grundschiebungswert, Spannung Grundphasenwinkel, Grundschiebungs-Phasenwinkel der Spannung, Frequenz (U1), Spannungsschwingungsformscheitel (Absolutwert), Stromschwingungsformscheitel (Absolutwert), Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor (mit Anzeige von nacheilender Phase / voreilender Phase) oder Verschiebungsleistungsfaktor (mit Anzeige von nacheilender Phase / voreilender Phase), Wirkenergie (Verbrauch, Regenerierung), Blindenergie (nacheilende Phase, voreilende Phase), Energiekostenanzeige, Bedarfsmenge Wirkleistung (Konsum, Regenerierung), Bedarfsmenge Blindleistung (nacheilende Phase, voreilende Phase), Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch, Regenerierung), Bedarfswert Blindleistung (nacheilende Phase, voreilende Phase), Bedarfswert Leistungsfaktor, Oberschwingungsspannung Oberschwingungsstrom, gesamte harmonischen Spannungsverzerrung (THD-F oder THD-R), gesamte harmonische Stromverzerrung (THD-F oder THD-R)	

11.2 Grundlegende Spezifikationen

Übersicht Anzeigebereich, effektiver Messbereich, effektiver Scheitelwertbereich (repräsentatives Beispiel: Modell 9661 Stromzange)

Element	Bereich	Anzeigebereich	Effektiver Messbereich		Anzeigebereich	Effektiver Scheitelwert
		Untergrenze	Untergrenze	Obergrenze	Obergrenze	Bereich
Spannung	400 V Einzelbereich	5,0 V	90,0 V	520,0 V	520,0 V	Scheitelwert ±750 V
Strom (Modell 9661)	Messbereich 5 A	0,0200 A	0,2500 A	5,5000 A	6,5000 A	Scheitelwert ±20 A
	Messbereich 10 A	0,040 A	0,500 A	11,000 A	13,000 A	Scheitelwert ±40 A
	Messbereich 50 A	0,200 A	2,500 A	55,000 A	65,000 A	Scheitelwert ±200 A
	Messbereich 100 A	0,40 A	5,00 A	110,00 A	130,00 A	Scheitelwert ±400 A
	Messbereich 500 A	2,00 A	25,00 A	550,00 A	650,00 A	Scheitelwert ±1000 A

Anzeigespezifikationen

Aktualisierungsrate der Anzeige	Ca 0,5 s (ausgenommen beim Zugriff auf SD-Speicherkarte oder internen Speicher und LAN- und USB-Kommunikation) aber ca. 1,0 s für energiebezogene Daten.
Anzeige	320 x 240 Pixel, 3,5" TFT Farb-LCD
Sprache	Japanisch, Englisch, Chinesisch (einfach), Deutsch, Italienisch, Französisch, Spanisch, Türkisch, Koreanisch
Hintergrundbeleuchtung	LED-Hintergrundbeleuchtung AUTO AUS (2 Minuten)/EIN Die POWER-LED blinkt während des automatischen Abschaltvorgangs.

Bedingungen der garantierten Genauigkeit

Bedingungen der garantierten Genauigkeit	Aufwärmzeit von mindestens 30 Minuten, Sinusschwingungseingang, Frequenz 50 Hz/60 Hz, Leiter-Erde-Spannung von höchstens 400 V
Temperatur und Luftfeuchtigkeit für garantierte Genauigkeit	23°C ± 5°C 80% RH oder weniger (gilt für alle Spezifikationen soweit nicht anders angegeben)
Anzeigebereich für garantierte Genauigkeit	Effektiver Messbereich
Genauigkeitgarantiezeitraum	1 Jahr

Sonstige Bedingungen

Uhr-Funktion	Uhr im 24-Stunden-Format mit automatischer Schaltjahrpassung des Kalenders
Echtzeituhr-Genauigkeit	Innerhalb von ±0,3 s pro Tag (eingeschaltet, innerhalb des Betriebstemperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereichs)
Temperatureigenschaften	Innerhalb von ±0,1% f.s./°C (andere Temperaturen als 23°C ± 5°C)
Auswirkung von Interferenz von externem Magnetfeld	Innerhalb von ±1,5% f.s. (in einem Magnetfeld von 400 A/m AC, 50 Hz/60 Hz)
Einfluss der ausgestrahlten Frequenz/des elektromagnetischen Felds	Spannung und Wirkleistung innerhalb von ±5% f.s. bei 10 V/m

11.3 Detaillierte Messspezifikationen

Messelemente

Spannungs-Effektivwert (U)

Messmethode	Typ echter Effektivwert
Messbereich	400 V Einzelbereich
Messgenauigkeit	45 Hz bis 66 Hz: Die kombinierte Genauigkeit des PW3365 und des PW9020 $\pm 1,5\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s. (Beim PW3365 alleine, $\pm 0,3\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.) Wenn nur 3P3W3M-Verkabelung verwendet wird, sind $\pm 0,5\%$ rdg hinzuzufügen.

Strom-Effektivwert (I)

Messmethode	Typ echter Effektivwert
Messbereich	Laststrom Modell 9660, Modell 9695-03 (1 mV/A): 5,0000/10,000/50,000/100,00 A Modell 9661 (1 mV/A): 5,0000/10,000/50,000/100,00/500,00 A Modell 9669 (0,5 mV/A): 100,00/200,00/1,0000k A Modell 9694 (10 mV/A): 500,00m/1,0000/5,0000/10,000/50.000 A Modell 9695-02 (10 mV/A): 500,00m/1,0000/5,0000/10,000/50.000 A Modell CT9667 Messbereich 500 A (1 mV/A): 50,000/100,00/500,00 A Modell CT9667 Messbereich 5000 A (0,1 mV/A): 500,00/1,0000k/5,0000k A Leckstrom Modell 9657-10, Modell 9675 (100 mV/A): 50,000m/100,00m/500,00m/1,0000/5,0000 A
Bereichsteuerung	Manuelle Messbereichswahl
Messgenauigkeit	45 Hz bis 66 Hz: $\pm 0,3\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s. + Spezifikationen des Stromzangen Mit einer Grundfrequenz von 50 Hz/60 Hz, bis zu 1 kHz: $\pm 3\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s. + Spezifikationen des Stromzangen

Frequenz (f)

Messmethode	Wechselseitige Methode
Messbereich	40,00 Hz bis 70,00 Hz
Messkanal	Spannung U1
Messgenauigkeit	$\pm 0,5\%$ rdg. Bei Sinusschwingungseingang von 90 V bis 520 V

Spannungsschwingungsformscheitel (Upeak), Stromschwingungsformscheitel (Ipeak)

Messmethode	Scheitelwert (Absolutwert) für jedes Berechnungsintervall (10 Zyklen mit 50 Hz oder 12 Zyklen mit 60 Hz)
Messgenauigkeit	Genauigkeit nicht definiert.

Wirkleistung (P)

Messmethode	Berechnet unter Verwendung der Abtastdaten der Spannungs- und Stromschwingungsform. Siehe: Berechnungsformeln:„Wirkleistung“ (S.208)
Messbereich	Kombination aus Spannungs- × Strombereich Siehe: „11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange“ (S.217)
Messgenauigkeit	45 Hz bis 66 Hz: Die kombinierte Phasengenauigkeit des PW3365, PW9020 und der Stromzangen $\pm 2,0\%$ rdg. $\pm 0,3\%$ f.s. + Spezifikationen des Stromzangen.(Leistungsfaktor=1) [Beim PW3365 alleine, $\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.(Leistungsfaktor=1)]
Phaseneffekte	Die kombinierte Phasengenauigkeit des PW3365 und des PW9020 entspricht $\pm 1,3^\circ$. (Die Phasengenauigkeit beim PW3365 alleine entspricht $\pm 0,3^\circ$.) (In beiden Fällen werden 50 Hz/60 Hz und f.s.-Eingang angenommen.)
Polaritätsangabe	Verbrauch: Ohne Vorzeichen Regenerierung: Negativ

Blindleistung (Q-, PF/Q/S-Berechnungsauswahl: Effektivwert-Berechnungen)

Messmethode	Berechnet aus Scheinleistung und Wirkleistung. Siehe: Berechnungsformeln:„Blindleistung“ (S.209)
Messbereich	Kombination aus Spannungsbereich × Strombereich Siehe: „11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange“ (S.217)
Messgenauigkeit	± 1 dgt. bezüglich der Berechnungen aus den Messwerten
Anzeige nacheilende	Verwendet das Symbol der Blindleistung Q (Grundschwingungs-Blindleistung).
Phase/voreilende	Positiv : Nacheilende Phase
Phase	Negativ : Voreilende Phase
Ausgangsdaten	Bei Ausgangsdaten der SD-Speicherkarte und aus dem internen Speicher gibt die Polarität die nacheilende/voreilende Phase an. Nacheilende Phase: Positiv Voreilende Phase: Negativ

11.3 Detaillierte Messspezifikationen

Blindleistung (Q-, PF/Q/S-Berechnungsauswahl: Grundschwingungs-Berechnungen)

Diese Blindleistung Q ist als die Grundschwingungs-Blindleistung definiert.

Messmethode	Berechnet aus Grundschwingungsspannung und -strom. Siehe: Berechnungsformeln: „Blindleistung“ (S.209)
Messbereich	Kombination aus Spannungsbereich × Strombereich Siehe: „11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange“ (S.217)
Messgenauigkeit	Mit einer Grundschwingungsfrequenz von 45 Hz bis 66 Hz: Die kombinierte Phasengenauigkeit des PW3365, PW9020 und der Stromzangen 2,0% rdg. 0,3% f.s. + Spezifikationen des Stromzangen. (Blindleistung=1) [Beim PW3365 alleine, ±0,6% rdg. ±0,2% f.s. (Blindleistungsfaktor=1)]
Phaseneffekte	Die kombinierte Phasengenauigkeit des PW3365 und des PW9020 entspricht ±1,3°. (Die Phasengenauigkeit beim PW3365 alleine entspricht ±0,3°.) (In beiden Fällen werden 50 Hz/60 Hz und f.s.-Eingang angenommen.)
Anzeige nacheilende Phase/voreilende Phase	Positiv : Nacheilende Phase Negativ : Voreilende Phase
Ausgangsdaten	Bei Ausgangsdaten der SD-Speicherkarte und aus dem internen Speicher gibt die Polarität die nacheilende/voreilende Phase an. Nacheilende Phase : Positiv Voreilende Phase : Negativ

Scheinleistung (S-, PF/Q/S-Berechnungsauswahl: Effektivwert-Berechnungen)

Messmethode	Berechnet aus den Werten von Spannungs-Effektivwert und Strom-Effektivwert. Siehe: Berechnungsformeln: „Scheinleistung“ (S.210)
Messbereich	Kombination aus Spannungs- × Strombereich Siehe: „11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange“ (S.217)
Messgenauigkeit	±1 dgt. bezüglich der Berechnungen aus den Messwerten.

Scheinleistung (S-, PF/Q/S-Berechnungsauswahl: Grundschwingungs-Berechnungen)

Diese Scheinleistung S ist als Grundschwingungs-Scheinleistung definiert.

Messmethode	Berechnet anhand der Grundschwingungs-Wirkleistung und der Grundschwingungs-Blindleistung. Siehe: Berechnungsformeln: „Scheinleistung“ (S.210)
Messbereich	Kombination aus Spannungs- × Strombereich Siehe: „11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange“ (S.217)
Messgenauigkeit	±1 dgt. bezüglich der Berechnungen aus den Messwerten.

Leistungsfaktor (PF-, PF/Q/S-Berechnungsauswahl: Effektivwert-Berechnungen)

Messmethode	Berechnet aus der Scheinleistung und Wirkleistung. Siehe: Berechnungsformeln: „Leistungsfaktor, Verschiebungsleistungsfaktor“ (S.211)
Messbereich	Nacheilende Phase: 0,000 bis 1,000 Voreilende Phase: 0,000 bis 1,000
Messgenauigkeit	±1 dgt. bezüglich der Berechnungen aus den Messwerten.
Anzeige nacheilende Phase/voreilende Phase	Verwendet das Symbol der Blindleistung Q (Grundschriftungs-Blindleistung). Positiv : Nacheilende Phase Negativ : Voreilende Phase
Ausgangsdaten	Bei Ausgangsdaten der SD-Speicherkarte und aus dem internen Speicher gibt die Polarität die nacheilende/voreilende Phase an. Nacheilende Phase: Positiv Voreilende Phase: Negativ

Leistungsfaktor (PF-, PF/Q/S-Berechnungsauswahl: Grundschriftungs-Berechnungen)

Dieser Leistungsfaktor PF ist als der Verschiebungsleistungsfaktor DPF definiert.

Messmethode	Berechnet anhand der Grundschriftungs-Wirkleistung und der Grundschriftungs-Blindleistung. Siehe: Berechnungsformeln: „Leistungsfaktor, Verschiebungsleistungsfaktor“ (S.211)
Messbereich	NACHEILENDE PHASE: 0,000 bis 1,000 VOREILENDE PHASE: 0,000 bis 1,000
Messgenauigkeit	±1 dgt. bezüglich der Berechnungen aus den Messwerten.
Anzeige nacheilende Phase/voreilende Phase	Verwendet das Symbol der Blindleistung Q (Grundschriftungs-Blindleistung). Positiv : Nacheilende Phase Negativ : Voreilende Phase
Ausgangsdaten	Bei Ausgangsdaten der SD-Speicherkarte und aus dem internen Speicher gibt die Polarität die nacheilende/voreilende Phase an. Nacheilende Phase: Positiv Voreilende Phase: Negativ

11.3 Detaillierte Messspezifikationen

Wirkenergie (WP), Blindenergie (WQ)

Messmethode	Wirkleistungswerte werden ab dem Aufzeichnungsstart getrennt für Verbrauch und Regenerierung integriert. Blindleistungswerte werden ab dem Aufzeichnungsstart getrennt für nacheilende Phase und voreilende Phase integriert. Siehe: Berechnungsformeln: „Elektrischen Energie , Energiekosten“ (S.213)
Messbereich	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkenergie Verbrauch WP+ : 0,00000 mWh bis 99999,9 GWh Regenerierung WP- : -0,00000 mWh bis -99999,9 GWh • Blindenergie Nacheilende Phase WQ_LAG: 0,00000 mvarh bis 99999,9 Gvarh Voreilende Phase WQ_LEAD : -0,00000 mvarh bis -99999,9 Gvarh
Messgenauigkeit	Messgenauigkeit Wirkleistung und Blindleistung ± 1 dgt.
Integrationszeitgenauigkeit	± 10 ppm ± 1 Sek.

Energiekosten (E_cost)

Messmethode	Die Wirkenergie (Verbrauch) WP+ wird mit den Einheitskosten (pro kWh) multipliziert. Siehe: Berechnungsformeln: „Elektrischen Energie , Energiekosten“ (S.213)
Messgenauigkeit	± 1 dgt. bezüglich der Berechnungen aus den Messwerten.

Bedarfsmenge Wirkleistung (WPdem), Bedarfsmenge Blindleistung (WQdem) (Daten werden während der Aufzeichnung ausgegeben, jedoch nicht durch das Instrument angezeigt.)

Messmethode	Der Verbrauch und die Regenerierung der Wirkleistung, die bei jeder Intervallzeit erhalten werden, werden getrennt integriert. Die nacheilende Phase und die voreilende Phase der Blindleistung, die bei jeder Intervallzeit erhalten werden, werden getrennt integriert. Siehe: Berechnungsformeln: „Bedarfsmenge (nur Ausgangsdaten, nicht angezeigt)“ (S.214)
Messelemente	<ul style="list-style-type: none"> • Bedarfsmenge Wirkleistung Verbrauch WPdem + Regenerierung WPdem - • Bedarfsmenge Blindleistung Nacheilende Phase WQdem_LAG Voreilende Phase WQdem_LEAD
Messgenauigkeit	Messgenauigkeit Wirkleistung und Blindleistung ± 1 dgt.
Integrationszeitgenauigkeit	± 10 ppm ± 1 Sek.

Bedarfswert Wirkleistung (Pdem), Bedarfsmenge Blindleistung (Qdem)

Messmethode	Für den Verbrauch und die Regenerierung der Wirkleistung werden während der Intervallzeit getrennte Mittelwerte berechnet. Für die nacheilende Phase und die voreilende Phase der Blindleistung werden während der Intervallzeit getrennte Mittelwerte berechnet. Siehe: Berechnungsformeln:„Bedarfswert“ (S.215)
Messelemente	<ul style="list-style-type: none"> • Bedarfswert Wirkleistung Verbrauch Pdem + Regenerierung Pdem - • Bedarfswert Blindleistung Nacheilende Phase Qdem_LAG Voreilende Phase Qdem_LEAD
Messgenauigkeit	Messgenauigkeit Wirkleistung und Blindleistung ± 1 dgt.

Bedarfswert Leistungsfaktor (PFdem)

Messmethode	Berechnet aus Bedarfswert Wirkleistung Pdem und Bedarfswert Blindleistung Qdem. Siehe: Berechnungsformeln:„Bedarfswert“ (S.215)
Messgenauigkeit	± 1 dgt. bezüglich der Berechnungen aus den Messwerten.

Oberschwingungen

Standard	Entspricht IEC 61000-4-7:2002, aber ohne dazwischenliegende Oberschwingungen.
Fensterbreite	50 Hz: 10 Zyklen (mit Interpolation) 60 Hz: 12 Zyklen (mit Interpolation)
Anzahl der analysierten Ordnungen	Bis zur 13
Analyseparameter	<p>Oberschwingungspegel: Oberschwingungspegel für jede Ordnung für Spannung, Strom. Bei Verwendung von 3P3W2M-Verkabelung werden die für den dritten Kanal berechneten U12- und I12-Werte nicht angezeigt.</p> <p>Oberschwingungs-Inhaltsprozentsatz: Oberschwingungs-Inhaltsprozentsatz für jede Ordnung für Spannung, Strom, Siehe:„Oberschwingungsspannung und Strom“ (S.215) Gesamte Oberschwingungsverzerrung: Spannung und Strom (THD-F oder THD-R) Siehe:„Gesamte Oberschwingungsverzerrung“ (S.216)</p>
Messbereich	Pegel: Gleicher Pegel wie der effektive Messbereich Inhaltsprozentsatz, gesamte Oberschwingungsverzerrung: 0,00% bis 500,00%

Oberschwingungen

Mess- genauigkeit	<ul style="list-style-type: none">• Oberschwingungspegel Spannung PW3365 allein: $\pm 5\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s. Kombinationsgenauigkeit mit PW3365: $\pm 30\%$ rdg. $\pm 3\%$ f.s. Eingang von jeder Ordnung ist beschränkt auf 5% der Grundschiw- gung; jedoch ist THD-F auf 10% eingeschränkt. Strom Hinzu kommt die Sensorgenauigkeit $\pm 5\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.• Gesamte Oberschwingungsverzerrung-Rate Keine Genauigkeit definiert.
----------------------	---

11.4 Funktionale Spezifikationen

Bildschirmanzeige

Messung	<p>Liste (Spannung, Strom, Frequenz, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor, integrale Energie, vergangene Zeit) Spannungs- und Stromdetails (Effektivwert, Grundschiebungswert, Grundschiebungsscheitelwert, Phasenwinkel) Leistung (Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung und Leistungsfaktor pro Kanal und als Gesamtwert) Energie (Wirkenergie, Blindenergie, Startzeit, geplante Stoppzeit, vergangene Zeit, Energiekosten) Bedarf (Bedarfswert Wirkleistung, Bedarfswert Blindleistung, Bedarfswert Leistungsfaktor) Schwingungsformen (Anzeige aller Kanäle nach Spannung und Strom mit benutzerdefiniertem Vergrößerungsfaktor) Vergrößerte Ansichten (Auswahl von vier Parametern für vergrößerte Ansichten) Trend (Auswahl eines Messparameters für eine Zeitreihenanzeige der Höchst-, Tiefst- und Mittelwert) Oberschwingungen (Spannungs- und Strompegel, Inhaltsprozent-satzdiagramm und Liste)</p>
Vedrahtung	Schaltplan, Verkabelungsprüfung (Verkabelungsbestätigung)
Einstellung	Verschiedene Einstellungen
Datei	Funktionen der SD-Speicherkarte und des internen Speichers
Quick Set	Liefert Informationen zu Vorgängen im Zusammenhang mit Messungseinstellungen, Verkabelungstypen, Verkabelungsprüfungen (Verkabelungsbestätigung), Aufzeichnungseinstellungen und Aufzeichnungsstart.

11.4 Funktionale Spezifikationen

Messbildschirm

Liste	Spannungs-Effektivwert U, Strom-Effektivwert I, Frequenz f, gesamte Aktivleistung P, gesamte Blindleistung Q und Scheinleistung S, Leistungsfaktor PF oder Verschiebungsfaktor DPF, Wirkenergie (Verbrauch) WP+, vergangene Zeit TIME Bei Verwendung von 1P2W-Verkabelung kann das Instrument zwischen zwei und drei Stromkreisen umgeschaltet werden.
U/I	Spannungs-Effektivwert U, Spannungs-Grundschiebungswert U _{fnd} , Spannungsschwingungsformscheitel U _{peak} , Grundschiebungs-Phasenwinkel der Spannung U _{deg} , Strom-Effektivwert I, Strom-Grundschiebungswert I _{fnd} , Stromschwingungsformscheitel I _{peak} , Grundschiebungs-Phasenwinkel des Stroms I _{deg} Bei Verwendung einer 3P3W3M-Verkabelung wird der Leitungs-zu-Leitungs-Spannungswert als U angezeigt und die Leiter-Erde-Spannung (Phasenspannung), der Grundschiebungswert, der Schwingungsform-Scheitelwert und der Grundschiebungs-Phasenwinkel werden als U _{fnd} , U _{peak} und U _{deg} angezeigt.
Leist.	Wirkleistung pro Kanal und gesamte Wirkleistung P, Scheinleistung S, Blindleistung Q, Leistungsfaktor PF oder Verschiebungsfaktor DPF
Integ.	Wirkenergie (Verbrauch WP+, Regenerierung WP-), Blindenergie (nacheilende Phase WQ+, voreilende Phase WQ-), Aufzeichnungsstartzeit, Aufzeichnungsstoppzeit, vergangene Zeit, Energiekosten Bei Verwendung von 1P2W-Verkabelung kann das Instrument zwischen zwei und drei Stromkreisen umgeschaltet werden.
Bedarf	Kann auf Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch P _{dem} +, Regenerierung P _{dem} -), Bedarfswert Blindleistung (nacheilende Phase Q _{dem} LAG, voreilende Phase Q _{dem} -LEAD) oder Bedarfswert Leistungsfaktor (PF _{dem}) umgeschaltet werden. Wenn der Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch P _{dem} +) ausgewählt ist, werden der maximale Bedarfswert Wirkleistung MAX_DEM seit dem Aufzeichnungsstart und die Zeit und das Datum, an dem er aufgetreten ist, angezeigt (aber nicht gespeichert).
Obers	Diagramm (Spannungs- und Strompegel, Inhaltsprozentatz) Liste (Spannungs- und Strompegel, Inhaltsprozentatz)
Schw.	Zeigt Spannungs- und Stromschwingungsformen, Spannungs- und Strom-Effektivwerte und die Frequenz an. Der Vergrößerungsfaktor der vertikalen Achse kann eingestellt werden. Bei Verwendung einer 3P3W3M-Verkabelung wird die Schwingungsform der Leiter-Erde-Spannung (Phasenspannung) angezeigt.
Zoom	Vergrößerte Ansicht von 4 benutzerdefinierten Parametern
Trend	Einen Messparameter auswählen und anzeigen, außer Parameter von Bedarf und Oberschiebung (anders als THD). Zeigt Höchst-, Mittel- und Tiefstwerte an und ermöglicht die Cursormessung.

Verarbeitungsmethoden Höchst-/Minimal-/Durchschnittswerte

Messparameter		Durchschnittswert	Höchstwert	Tiefstwert
		Keine Anzeige: Arithmetisches Mittel	Keine Anzeige: Einfacher Höchstwert	Keine Anzeige: Einfacher Tiefstwert
Spannungs- Effektivwert	U			
Strom- Effektivwert	I			
Frequenz	f			
Spannungsschwingungsform scheitel	U _{peak}	Kein Durchschnittswert		
Stromschwingungsform scheitel	I _{peak}			
Wirkleistung	P		Einfacher Höchstwert und Minimalwert mit Polarität	
Scheinleistung	S			
Blindleistung	Q	Vorzeichenbehafteter einfacher Durchschnitt	Nacheilende Phase (positive Datenpolarität)/Voreilende Phase (negative Datenpolarität); Einfacher Höchstwert und Minimalwert	
Leistungsfaktor	PF	Berechnet durch P_{avg} und S_{avg} .	Höchster und tiefster Absolutwert Vorzeichenbehaftete Daten auf Grundlage von nacheilende Phase (positiv)/voreilende Phase (negativ)	
Verschiebungseistungsfaktor	DPF	Berechnet durch $P(1)_{avg}$ und $S(1)_{avg}$.	Höchster und tiefster Absolutwert Vorzeichenbehaftete Daten auf Grundlage von nacheilende Phase (positiv)/voreilende Phase (negativ)	
Oberschwingungspegel				
Oberschwingungs-Inhaltsprozent- satz		N-ter harmonischer Mittelwert / Grundschiwungs-Mittelwert × 100%		
Gesamte Oberschwingungs- verzerrung- Rate		Berechnet aus N-tem harmonischen Mittelwert		

Schaltplanbildschirm

Schaltplanbildschirm zeigt einen Schaltplan für voreilende Phase und Messwerte für einphasige/zweiadrige (1P2W), einphasige/dreiadrige (1P3W, 1P3W1U), dreiphasige/dreiadrige (3P3W2M, 3P3W3M) und dreiphasig/vieradrige (3P4W) Verbindungen an.

11.4 Funktionale Spezifikationen

Schaltplanbildschirm

Verkabelungsprüfungs-Bildschirm	Zeigt Messwerte (Spannungs- und Strom-Effektivwerte, Spannungs- und Stromphasenwinkel, Wirkleistung und Verschiebungsleistungsfaktor), Vektordiagramme und Verkabelungsbestätigungsergebnisse an.
Einstellungen	Ermöglichen das Ändern der Verkabelungsart, des Stromzangen und des Bereichs.
Inhalt Verkabelungsbestätigung (Verkabelungsprüfung)	Spannungseingang, Stromeingang, Spannungsphase, Stromphase (Nur dreiphasig), Phasenunterschied und Leistungsfaktor (CHECK-Markierung angezeigt, falls der Leistungsfaktor 0,5 oder weniger ist.) Zeigt Informationen zum Prüfen von Elementen für die Verkabelungsbestätigungsergebnisse an.

Einstellungsbildschirm

Verkabelung	1P2W/1P2W×2/1P2W×3/ 1P3W/1P3W+I/1P3W1U/1P3W1U+I/ 3P3W2M/3P3W2M+I/3P3W3M/3P4W/ Nur I (I)/Nur I×2 (I×2)/Nur I×3 (I×3)
Frequenz	50Hz/60Hz Falls ein Spannungseingang vorhanden ist und die Frequenzeinstellung falsch ist, zeigt es einen Fehler an und ändert die Frequenzeinstellung.
Stromsensor	Laststrom: 9660/9661/9669/9694/9695-02/9695-03/ CT9667(500A)/CT9667(5000A)/ Leckstrom: 9657-10/9675
Strombereich	Laststrom 9660, 9695-03 (1 mV/A): 5,0000/10,000/50,000/100,00 A 9661 (1 mV/A): 5,0000/10,000/50,000/100,00/500,00 A 9669 (0,5 mV/A): 100,00/200,00/1,0000k A 9694 (10 mV/A): 500,00m/1,0000/5,0000/10,000/50,000 A 9695-02 (10 mV/A): 500,00m/1,0000/5,0000/10,000/50,000 A CT9667 Messbereich 500A (1 mV/A): 50,000/100,00/500,00 A CT9667 Messbereich 5000A (0,1 mV/A): 500,00/1,0000k/5,0000k A Leckstrom 9657-10,9675 (100 mV/A): 50,000m/100,00m/500,00m/1,0000/5,0000 A
CT-Verhaeltnis	Benutzerdefiniert: 0,01 bis 9999,99 Ausgewählt: 1/40/60/80/120/160/200/240/300/400/600/800/1200
Spannungsbereich	400 V festgelegt
VT (PT)-Verhaeltnis	Benutzerdefiniert: 0,01 bis 9999,99 Ausgewählt: 1/60/100/200/300/600/700/1000/2000/2500/5000)
PF/Q/S Berechnung	Effektivwert-Berechnung/ Grundschrwingungs-Berechnung
Energiekosten	Einh.kos: 0,00000 bis 99999,9/kWh WAEHRUNG: 3 benutzerdefinierte alphanumerische Zeichen
Speicherzeit	Berechnet und angezeigt auf Grundlage des verbleibenden Speicherplatzes auf der SD-Speicherkarte oder im internen Speicher, des Speicherintervalls und der Speicherelemente. Auch während der Zeitreihenmessung aktualisiert.
Speicherziel	SD-Speicherkarte / interner Speicher (Kapazität: ca. 320KB)
Speicherintervall	1/2/5/10/15/30 Sek./1/2/5/10/15/20/30/60 Min.

Einstellungsbildschirm

Element speichern	Nur DUR. Keine Obers / ALLE Da Keine Obers / Nur DUR.(mit Obers.) / ALLE Da.(mit Obers.)
Bildschirmfoto speichern	EIN/AUS (Speichert den angezeigten Bildschirm in einem festgelegten Intervall als BMP.) Die Mindestintervallzeit zum Speichern von Screenshots ist 5 Min. Falls die Einstellung weniger als 5 Min. ist, werden Bildschirmkopien alle 5 Min. gespeichert.
Schwingungsform speichern	EIN/AUS (Speichert Schwingungsformdaten für jedes Zeitintervall in einem binären Format.) Das kürzeste Zeitintervall für das Speichern von Schwingungsformdaten ist 1 Min. Wenn sie auf einen geringeren Wert als 1 Min. eingestellt wird, werden Schwingungsformdaten jede Minute gemessen.
Ordner/Dateiname	AUTO / MAN. (5 Zeichen)
Methode zum Aufzeichnungsstart	INTERVALL / MAN. / ZEIT (JJJJ-MM-TT ss:mm) / WIEDERHOLEN Während der Aufzeichnungswiederholung wird die Integration nur für den definierten Zeitraum ausgeführt und die Daten werde gespeichert.
Methode zum Aufzeichnungsstopp	MAN. / ZEIT (JJJJ-MM-TT ss:mm)/TIMER (0000:00:00) Die maximale Aufzeichnungs- und Messungszeit beträgt bis zu einem Jahr. Der Timer kann auf jeden Wert zwischen 1 Sek. und 1.000 Std. eingestellt werden.
Starten von Quick Set beim Einschalten	EIN/AUS Bei ON wird bestätigt, ob Quick Set gestartet werden soll, wenn das Instrument eingeschaltet wird.
Instrumentinformationen	Zeigt die Seriennummer und die Software- und FPGA-Version an.
UHR	Stellt das Datum und die Zeit ein (unter Verwendung des westlichen Kalender und der 24-Stunden-Zeit).
lcd-beleucht	AUTO AUS (2 Minuten)/EIN AUTO AUS schaltet zwei Minuten nach der letzten Tastenbetätigung automatisch die Hintergrundbeleuchtung aus. Nach dem AUTO OFF-Vorgang wird die Hintergrundbeleuchtung bei der Betätigung einer beliebigen Taste (einschließlich bei aktivierter Tastensperre) wieder eingeschaltet.
Anzeigefarbe	Die Bildschirmfarbe kann ausgewählt werden (FARBE 1 / FARBE 2 / FARBE 3).
Tastenton	EIN/AUS
Sprache	Japanisch/ Englisch/ Chinesisch/Deutsch/ Italienisch/ Französisch/ Spanisch/ Türkisch/ Koreanisch
Phasenname	R S T/A B C/L1 L2 L3/U V W
System-Reset	Durch einen System-Reset werden die Einstellungen des Instruments auf ihre Standardwert zurückgestellt. Die Zeit, die Sprache, die Frequenz, die IP-Adresse, die Subnetzmaske und das Default Gateway werden nicht zurückgestellt.
LAN	IP-Adresse: 3 Zeichen.3 Zeichen.3 Zeichen.3 Zeichen (***) (***) (***) (***) Subnetzmaske: 3 Zeichen.3 Zeichen.3 Zeichen.3 Zeichen (***) (***) (***) (***) Standard-Gateway: 3 Zeichen.3 Zeichen.3 Zeichen.3 Zeichen (***) (***) (***) (***) MAC-Adresse: Wird zum Zeitpunkt der Lieferung ab Werk geschrieben.

11.4 Funktionale Spezifikationen

Einstellungsbildschirm

FTP-Server-Einstell.	Authentifizierung :	EIN/AUS
	Benutzername :	Bis zu 10 Ein-Byte-Zeichen (Wenn die FTP-Autorisierung aktiviert ist)
	Passwort :	Bis zu 10 Ein-Byte-Zeichen (Wenn die FTP-Autorisierung aktiviert ist)

Dateibildschirm

SD-Speicherkarten	Massenspeicherung, Laden von Einstellungen, Löschen von Ordnern/Dateien, Formatieren, Aktualisierungen
Internen Speichers	Kopieren von Daten im internen Speicher auf die SD-Speicherkarte, Laden von Einstellungen, Löschen von Dateien, Formatieren

Quick Set-Bildschirme

Beschreibung	Seite/Element	Quick Set-Inhalt
Quick Set-Bestätigung		Bestätigung, ob ähnliche Mess- und Aufzeichnungseinstellungen initialisiert werden sollen
Grundlegende Einstellungen	Verkabelung	1P2W / 1P3W / 3P3W2M / 3P3W3M / 3P4W* (Auswahl)
	Frequenz	Keine Anzeige (Die Frequenzeinstellung wird nicht zurückgesetzt, wenn Quick Set gestartet wurde.) Anzeigen eines Fehlers, falls die Frequenz fehlerhaft ist und Ändern der Frequenz.
	VT-Verhaeltnis	Keine Anzeige (festgelegt auf 1)
	Stromsensor	9660(100A)/9661(500A)*/9669(1000A)/ 9694(5A)/9695-02(50A)/9695-03(100A)/ CT9667(500A)/CT9667(5000A)
	CT-Verhaeltnis	Keine Anzeige (festgelegt auf 1)
	PF/Q/S Berechnung	Keine Anzeige (Effektivwert-Berechnung)
	THD BERECHN	Keine Anzeige (THD-F)
	Speicherziel	SD-Speicherkartenmarkierung (deaktiviert) Speichern im internen Speicher, falls keine SD-Speicherkarte eingelegt wurde.
	UHR	Uhreinstellung

Quick Set-Bildschirme

Beschreibung	Seite/Element	Quick Set-Inhalt
Verkabelungen	Verkabelung	Schließen Sie den PW9020 Sicherheitsspannungssensor und die Stromzangen an das Instrument an.
		Die richtige Vorgehensweise zum Anklebmen des PW9020 wird grafisch dargestellt.
		Nehmen Sie die Spannungsverkabelung vor. Prüfen Sie den Spannungseingang und die Phasen- und Frequenzwerte. Falls die Frequenz falsch ist, wird ein Fenster angezeigt und der Benutzer wird gefragt, ob er die Frequenzeinstellung ändern will.
		Nehmen Sie die Stromverkabelung vor.
		Stellen Sie den Strombereich ein.
	Verdrahtungsprüfung	Prüfen Sie die Stromverkabelung. (Stromeingang, Stromphase, Phasendifferenz CH1/CH2/CH3, Phasenfaktor (DPF))
Aufzeichnungseinstellungen	Speicherintervall	1/2/5/10/15/30 Sek., 1/2/5*/10/15/20/30/60 Min. Zeigen Sie die verfügbare Speicherzeit an.
	Element speichern	<ul style="list-style-type: none"> Nur DUR. Keine Obers* / ALLE Da Keine Obers / Nur DUR.(mit Obers.) / ALLE Da.(mit Obers.) Keine Bildschirmspeicherung (keine Anzeige) Keine Schwingungsformspeicherung (keine Anzeige)
	Methode zum Aufzeichnungsstart	INTERVALL* / MAN. / ZEIT / WIEDERHOLEN Wiederholungseinstellung: Wiederholungszeitbereich von 00:00 bis 24:00 festgelegt und Ordnersegmentierung auf ausgeschaltet festgelegt
	Methode zum Aufzeichnungsstopp	MAN.* / ZEIT / TIMER
	Ordner/Dateiname	AUTO* / MAN.
Aufzeichnungsstart	Aufnahme Startbestätigung	Zeigen Sie die verbleibende Speicherzeit an und prüfen Sie den Aufzeichnungsstart.
	Karteneinfügung	Legen Sie eine SD-Speicherkarte ein (überspringen Sie die Informationen, falls sie bereits eingelegt ist).
	Standby	Melden Sie den Standby-Status.

* Standardwert

11.4 Funktionale Spezifikationen

Spezifikationen der externen Schnittstellen

SD-Speicherkartenschnittstelle

Steckplatz	SD-Standard-konform x 1
Kompatible Karten	SD-Speicherkarte/ SDHC-Speicherkarte (Verwenden Sie nur durch HIOKI zugelassene SD-Speicherkarten)
Format	SD-Speicherkartenformat
Gespeicherte Daten	Einstellungsdaten, Messdaten, Bildschirmdaten und Schwingungsformdaten

LAN-Schnittstelle

Steckverbinder	RJ-45 Steckverbinder x 1
Elektrische Spezifikationen	Konform mit IEEE802.3
Übertragungsmethode	100BASE-TX
Protokoll	TCP/IP
Funktionen	HTTP-Serverfunktion Automatische Datenerfassung mit FTP-Server (Erfassung der Datei während der Speicherung nicht verfügbar)

USB-Schnittstelle

Steckverbinder	Mini-B-Buchse
Methode	USB Ver.2.0 (Full Speed/High Speed) Massenspeicherklasse, virtueller COM (CDC)
Verbindungsziel	Computer
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 7 (32 bit/64 bit) / Windows 8 (32 bit/64 bit) / Windows 10 (32 bit/64 bit) Mit aktuellen Service Packs installiert
Funktionen	Beim Anschluss an einen Computer werden die SD-Speicherkarte und der interne Speicher als Wechseldatenträger erkannt.

Sonstige Funktionen

Anzeige halten	Hält angezeigte Werte, jedoch nicht die Uhr. Die Messung wird intern fortgesetzt und die Werte werden auf Höchst-, Tiefst- und Mittelwerte angewendet, nachdem die Haltefunktion deaktiviert wird.
Tastensperre-Funktion	Deaktiviert alle Tastenbetätigungen mit Ausnahme des Stromschalters. Wird durch Drücken und Gedrückthalten der ESC-Taste für mindestens 3 Sekunden ein- und ausgeschaltet.
Stromversorgungsanzeige	AC-Netzteil/Batterie
Verbleibende Batterieanzeige	Zeigt die verbleibende Batterielebensdauer an (in vier Stufen).
Warnanzeigen	<ul style="list-style-type: none"> • Überschreitung des Messbereichs: Zeigt Überschreitung des Messbereichs (über) an. Die Berechnungsergebnisse werden intern unverändert verwendet. • Spitzenwertüberschreitung: Zeigt eine Warnung an. („Uov“ oder „lov“ wird angezeigt) • Frequenzfehler: Wenn sich die Messfrequenz von der eingestellten Frequenz (50 Hz/ 60 Hz) unterscheidet, wird eine Fehlermeldung angezeigt und die Frequenzeinstellung wird geändert.
Selbsttestfunktion	Überprüft beim Einschalten des Instruments den Betrieb und zeigt eine Mitteilung an.

11.5 Berechnungsformeln

Spannungs- und Strom-Effektivwerte

Verkabelungseinstellung	Einphasig zweiadrig		Einphasig dreiadrig		Dreiphasig dreiadrig		Dreiphasig vieradrig
	1P2W		1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	
Spannung U [Vrms]	U_1		U_1 U_2	U_1	U_1 U_2 U_{12} $(U_{12s}=U_{1s}-U_{2s})$	$U_1 (U_{1s}=u_{1s}-u_{2s})$ $U_2 (U_{2s}=u_{2s}-u_{3s})$ $U_3 (U_{2s}=u_{2s}-u_{3s})$	U_1 U_2 U_3
	$U_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs})^2}$						
<ul style="list-style-type: none"> Bei 3P3W2M-Verbindungen wird angenommen, dass $U_{1s} - U_{2s} - U_{12s} = 0$. Bei 3P3W3M-Verbindungen wird die Leiter-Erde-Spannung (Phasenspannung) u gemessen und durch eine Berechnung in die Leitungs-zu-Leitungs-Spannung konvertiert. 							
Strom I [Arms]	I_1		I_1 I_2	I_1 I_2 I_{12} $(I_{12s}=-I_{1s}-I_{2s})$	I_1 I_2 I_3	I_1 I_2 I_3	I_1 I_2 I_3
	$I_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$						
<ul style="list-style-type: none"> Bei 3P3W2M wird angenommen, dass $I_{1s} + I_{2s} + I_{12s} = 0$. 							

* Index c: Messkanal; M: Anzahl der Abtastpunkte; s: Anzahl der Abtastpunkte

Wirkleistung

Verkabelungseinstellung	Einphasig zweiadrig		Einphasig dreiadrig		Dreiphasig dreiadrig		Dreiphasig vieradrig
	1P2W		1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	
Wirkleistung P [W]	P_1		P_1 P_2	P_1 $P_2 = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (-U_{1s} \times I_{2s})$	P_1 P_2	P_1 P_2 P_3	P_1 P_2 P_3
	$P_c = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs} \times I_{cs})$						
$P = P_1 + P_2$					$P = P_1 + P_2 + P_3$		
<ul style="list-style-type: none"> Die Symbole für die Wirkleistung P geben die Richtung des Stromflusses entweder als Verbrauch ($+P$) oder als Regenerierung ($-P$) an. 							

* Index c: Messkanal; M: Anzahl der Abtastpunkte; s: Anzahl der Abtastpunkte

Blindleistung

Verkabelungseinstellung	Einphasig zweidrig		Einphasig dreidrig		Dreiphasig dreidrig		Dreiphasig vieradrig
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	
Blindleistung Q [var]	Q_1		Q_1 Q_2		Q_1 Q_2 Q_3		
	PF/Q/S (Effektivwert-Berechnung) $Q_c = si \sqrt{S_c^2 - P_c^2}$		$Q = si \sqrt{S^2 - P^2}$				
	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn $S < P$ durch die Auswirkungen von Messfehlern, Unsymmetrie oder anderen Faktoren, $S = P$ und $Q = 0$. • Die Komponente si gibt die nachteilende und voreilende Phase an. Es wird das Symbol der Blindleistung Q (Grundschwingungs-Blindleistung) verwendet. Positives Vorzeichen: Nacheilende Phase [Anzeige gibt NACH an und die Ausgangsdaten sind positiv.] Negatives Vorzeichen: Voreilende Phase [Anzeige gibt VOR an und die Ausgangsdaten sind negativ.] 						
	Q_1		Q_1 Q_2	Q_1 Q_2 $= U_{1(1)r} \times I_{2(1)r}$ $U_{1(1)i} \times I_{2(1)r}$	Q_1 Q_2	Q_1 Q_2 Q_3	
	PF/Q/S (Grundschwingungs-Berechnung) $Q_c = -U_{c(1)r} \times I_{c(1)i}$ $+ U_{c(1)i} \times I_{c(1)r}$		$Q = Q_1 + Q_2$			$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$	
<ul style="list-style-type: none"> • Diese Blindleistung Q ist als die Grundschwingungs-Blindleistung definiert. • Positives Vorzeichen: Nacheilende Phase [Anzeige gibt NACH an und die Ausgangsdaten sind positiv.] Negatives Vorzeichen: Voreilende Phase [Anzeige gibt VOR an und die Ausgangsdaten sind negativ.] 							

* Index c: Messkanal, (1): Harmonische Grundschwingungsberechnung (1. Ordnung), r: Widerstand nach FFT; i: Reaktanz nach FFT

Scheinleistung

Verkabelungseinstellung	Einphasig zweiadrig	Einphasig dreiadrig		Dreiphasig dreiadrig		Dreiphasig vieradrig	
Elementzahl	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	
Scheinleistung S [VA]	S_1	S_1 S_2	S_1 $S_2 = U_1 \times I_2$	S_1 S_2 S_3	$S_1 = u_1 \times I_1$ $S_2 = u_2 \times I_2$ $S_3 = u_3 \times I_3$	S_1 S_2 S_3	
	PF/Q/S (Effektivwert-Berechnung) $S_c = U_c \times I_c$	$S = S_1 + S_2$		$S =$ $\frac{\sqrt{3}}{3}(S_1 + S_2 + S_3)$	$S =$ $\frac{\sqrt{3}}{3}(U_1 I_1 + U_2 I_2 + U_3 I_3)$	$S = S_1 + S_2 + S_3$	
	<ul style="list-style-type: none"> Die Phasenspannung wird verwendet, um S_1, S_2 und S_3 bei 3P3W3M-Verbindungen zu berechnen. Die Leitungs-zu-Leitungs-Spannung wird zur Berechnung des gesamten S verwendet. 						
	S_1	S_1 S_2			S_1 S_2 S_3		
	PF/Q/S (Grundschiwungsberechnung) $S_c =$ $\sqrt{P_{c(1)}^2 + Q_{c(1)}^2}$	$S = \sqrt{P_{(1)}^2 + Q_{(1)}^2}$					
<ul style="list-style-type: none"> Diese Blindleistung S ist als die Grundschiwungs-Blindleistung definiert. 							

* Index c: Messkanal , (1): Harmonische Grundschiwungsberechnung (1. Ordnung)

Leistungsfaktor, Verschiebungsleistungsfaktor

Verkabelungseinstellung	Einphasig zweidrig		Einphasig dreidrig		Dreiphasig dreidrig		Dreipha sig vierad rig	
	Elementzahl		1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M		3P4W
Leistungsfaktor <i>PF</i> PF/Q/S (Effektivwert- Berechnung)	PF_1		PF_1 PF_2		PF_1 PF_2 PF_3			
	$PF_c = si \left \frac{P_c}{S_c} \right $		$PF = si \left \frac{P}{S} \right $					
	<ul style="list-style-type: none"> Die Komponente <i>si</i> gibt die nachteilende und vorteilende Phase an. Es wird das Symbol der Blindleistung <i>Q</i> (Grundschiwungs-Blindleistung) verwendet. Positives Vorzeichen: Nacheilende Phase [Anzeige gibt NACH an und die Ausgangsdaten sind positiv.] Negatives Vorzeichen: Vorteilende Phase [Anzeige gibt VOR an und die Ausgangsdaten sind negativ.] Wenn $S < P$ durch die Auswirkungen von Messfehlern, Unsymmetrie oder anderen Faktoren, $S = P$ und $PF = 1$. Wenn $S = 0$, $PF =$ überschritten. 							
Verschiebungslei- stungsfaktor <i>DPF</i> PF/Q/S (Grundschiwungs- Berechnung)	DPF_1		DPF_1 DPF_2		DPF_1 DPF_2 DPF_3			
	$DPF_c = si \left \frac{P_{c(1)}}{S_{c(1)}} \right $		$DPF = si \left \frac{P_{(1)}}{S_{(1)}} \right $					
	<ul style="list-style-type: none"> Die Komponente <i>si</i> gibt die nachteilende und vorteilende Phase an. Es wird das Symbol der Blindleistung <i>Q</i> (Grundschiwungs-Blindleistung) verwendet. Positives Vorzeichen: Nacheilende Phase [Anzeige gibt NACH an und die Ausgangsdaten sind positiv.] Negatives Vorzeichen: Vorteilende Phase [Anzeige gibt VOR an und die Ausgangsdaten sind negativ.] Wenn $S_{c(1)} = 0$, $DPF =$ überschritten. 							

* Index c: Messkanal , (1): Harmonische Grundschiwungsberechnung (1. Ordnung)

Grundschwingungs-Phasenwinkel

Verkabelungseinstellung Elementzahl	Einphasig zweiadrig	Einphasig dreiadrig		Dreiphasig dreiadrig		Dreiphasig vieradrig
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
Grundschwingungs- Spannungsphasen- winkel $\phi_{U_{c(1)}}$ [deg.]	$\phi U_{1(1)}$	$\phi U_{1(1)}$ $\phi U_{2(1)}$	$\phi U_{1(1)}$	$\phi U_{1(1)}$ $\phi U_{2(1)}$ $\phi U_{12(1)}$	$\phi U_{1(1)}$ $\phi U_{2(1)}$ $\phi U_{3(1)}$	
	$\tan^{-1} = \left(\frac{U_{c(1)r}}{-U_{c(1)i}} \right)$					
<ul style="list-style-type: none"> • Der Grundschwingungs-Spannungsphasenwinkel wird unter Verwendung der Grundschwingung U_1 als 0°-Referenz angezeigt. Bei 3P3W3M-Verbindungen wird die Grundschwingung der Phasenspannung u_1 als 0°-Referenz verwendet. • Wenn $U_{cr}=U_{ci}=0$, $\phi_{U_{c(1)}}=0^\circ$. 						
Grundschwingungs- Stromphasenwinkel $\phi_{I_{c(1)}}$ [deg.]	$\phi I_{1(1)}$	$\phi I_{1(1)}$ $\phi I_{2(1)}$	$\phi I_{1(1)}$ $\phi I_{2(1)}$	$\phi I_{1(1)}$ $\phi I_{2(1)}$ $\phi I_{12(1)}$	$\phi I_{1(1)}$ $\phi I_{2(1)}$ $\phi I_{3(1)}$	
	$\tan^{-1} = \left(\frac{I_{c(1)r}}{-I_{c(1)i}} \right)$					
<ul style="list-style-type: none"> • Der Grundschwingungs-Stromphasenwinkel wird korrigiert und unter Verwendung der U_1 Grundschwingung als 0°-Referenz angezeigt. • Wenn nur Strom gemessen wird werden Messungen korrigiert und unter Verwendung der I_1 Grundschwingung als 0°-Referenz angezeigt. In diesem Fall werden die Höchst- und Tiefstwerte gespeichert; der Mittelwert wird nicht gespeichert. • Wenn $I_{cr}=I_{ci}=0$, $\phi_{I_{c(1)}}=0^\circ$ 						

* Index c: Messkanal , (1): Harmonische Grundschwingungsberechnung (1. Ordnung), r: Widerstand nach FFT; i: Reaktanz nach FFT

Elektrischen Energie , Energiekosten

Verkabelungseinstellung	Einphasig zweidrig		Einphasig dreidrig		Dreiphasig dreidrig		Dreiphasig vierdrig
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	
Wirkenergie (Verbrauch) $WP+$ [Wh]	$WP+=k\sum_1^h(+)$						
	<ul style="list-style-type: none"> • k: Berechnungseinheit Zeit [h]; h: Messdauer • $P(+)$: Nur die Verbrauchs-Komponente der Wirkleistung (positive Komponente) wird verwendet. 						
Wirkenergie (Regenerierung) $WP-$ [Wh]	$WP-=k\sum_1^h(-)$						
	<ul style="list-style-type: none"> • k: Berechnungseinheit Zeit [h]; h: Messdauer • $P(-)$: Nur die Regenerierungs-Komponente der Wirkleistung (negative Komponente) wird verwendet. 						
Blindenergie (Nacheilende Phase) $WQ+$ [varh]	$WQ+=k\sum_1^h(NACH)$						
	<ul style="list-style-type: none"> • k: Berechnungseinheit Zeit [h]; h: Messdauer • $Q(NACH)$: Nur die Komponente nacheilende Phase der Blindleistung wird verwendet. 						
Wirkenergie (Voreilende Phase) $WQ-$ [varh]	$WQ-=k\sum_1^h(VOR)$						
	<ul style="list-style-type: none"> • k: Berechnungseinheit Zeit [h]; h: Messdauer • $Q(VOR)$: Nur die Komponente voreilende Phase der Blindleistung wird verwendet. 						
Energiekosten $Ecost$ [Benutzerdefinierte Einheiten]	$Ecost=WP+\times rate$						
	<ul style="list-style-type: none"> • $WP+$: Verwendet nur Wirkenergieverbrauch. • $Rate$: Einheitskosten (Benutzerdefinierte Einstellung von 0,00000 bis 99999,9/kWh) 						

Bedarfsmenge (nur Ausgangsdaten, nicht angezeigt)

Verkabelungsein- stellung	Einphasig zweiadrig	Einphasig driadrig		Dreiphasig driadrig		Dreiphasig vieradrig
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
Elementzahl						
Bedarfsmenge Wirkleistung (Verbrauch) <i>WP+dem</i> [Wh]	$WP+dem = k \sum_1^h P (+)$					
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>k</i>: Berechnungseinheit Zeit [h]; <i>h</i>: Intervalldauer • <i>P(+)</i>: Nur die Verbrauchskomponente der Wirkleistung (positive Komponente) wird verwendet. 					
Bedarfsmenge Wirkleistung (Regenerierung) <i>WP-dem</i> [Wh]	$WP-dem = k \sum_1^h P (-)$					
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>k</i>: Berechnungseinheit Zeit [h]; <i>h</i>: Intervalldauer • <i>P(-)</i>: Nur die Regenerierungskomponente der Wirkleistung (negative Komponente) wird verwendet. 					
Bedarfsmenge Blindleistung (Nacheilende Phase) <i>WQLAGdem</i> [varh]	$WQLAGdem = k \sum_1^h Q (NACH)$					
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>k</i>: Berechnungseinheit Zeit [h]; <i>h</i>: Intervalldauer • <i>Q(NACH)</i>: Nur die Komponente nacheilende Phase der Blindleistung wird verwendet. 					
Bedarfsmenge Blindleistung (Voreilende Phase) <i>WQLEADdem</i> [varh]	$WQLEADdem = k \sum_1^h Q (VOR)$					
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>k</i>: Berechnungseinheit Zeit [h]; <i>h</i>: Intervalldauer • <i>Q(VOR)</i>: Nur die Komponente voreilende Phase der Blindleistung wird verwendet. 					

Bedarfswert

Verkabelungseinstellung	Einphasig zweiadrig	Einphasig dreiadrig		Dreiphasig dreiadrig		Dreiphasig vieradrig
	Elementzahl	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M
Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch) $P_{dem+}[W]$	$P_{dem+} = \frac{1}{h} \sum_1^h P (+)$					
	<ul style="list-style-type: none"> • h: Intervalldauer • $P(+)$: Nur die Verbrauchskomponente der Wirkleistung (positive Komponente) wird verwendet. 					
Bedarfswert Wirkleistung (Regenerierung) $P_{dem-}[W]$	$P_{dem-} = \frac{1}{h} \sum_1^h P (-)$					
	<ul style="list-style-type: none"> • h: Intervalldauer • $P(-)$: Nur die Regenerierungskomponente der Wirkleistung (negative Komponente) wird verwendet. 					
Bedarfswert Blindleistung (Nacheilende Phase) Q_{dem_LAG} [var]	$Q_{dem_LAG} = \frac{1}{h} \sum_1^h Q (NACH)$					
	<ul style="list-style-type: none"> • h: Intervalldauer • $Q(NACH)$: Nur die Komponente nacheilende Phase der Blindleistung wird verwendet. 					
Bedarfswert Blindleistung (Voreilende Phase) Q_{dem_LEAD} [var]	$Q_{dem_LEAD} = \frac{1}{h} \sum_1^h Q (VOR)$					
	<ul style="list-style-type: none"> • h: Intervalldauer • $Q(VOR)$: Nur die Komponente voreilende Phase der Blindleistung wird verwendet. 					
Bedarfswert Leistungsfaktor $PF_{dem} []$	$PF_{dem} = \frac{P_{dem+}}{\sqrt{P_{dem+}^2 + (Q_{dem_LAG})^2}}$					

Oberschwingungsspannung und Strom

Verkabelungseinstellung	Einphasen-, zweiadrig	Einphasen-, dreiadrig		Dreiphasen-, dreiadrig		Dreiphasen-, vieradrig
Element	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
Spannung $U_{ck}[V_{rms}]$	U_{1k}	U_{1k} U_{2k}	U_{1k}	U_{1k} U_{2k}	U_{1k} U_{2k} U_{3k}	U_{1k} U_{2k} U_{3k}
	$U_{ck} = \sqrt{U_{ckr}^2 + U_{cki}^2}$					
<ul style="list-style-type: none"> • Bei Verwendung einer 3P3W3M-Verkabelung wird die Phasenspannung verwendet. • Prozentsatz harmonischer Spannungsinhalt (%): $U_{ck} = U_{ck}/U_{c1} \times 100$ (%) 						
Strom $I_{ck}[Arms]$	I_{1k}	I_{1k} I_{2k}	I_{1k} I_{2k}	I_{1k} I_{2k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k}
	$I_{ck} = \sqrt{I_{ckr}^2 + I_{cki}^2}$					
<ul style="list-style-type: none"> • Prozentsatz harmonischer Strominhalt (%): $I_{ck} = I_{ck}/I_{c1} \times 100$ (%) 						

* Index c: Messkanal, k: analysierte Ordnung; r: Widerstand nach FFT; i: Reaktanz nach FFT

Gesamte Oberschwingungsverzerrung

Verkabelungseinstellung Element	Einphasen-, zweiadrig	Einphasen-, driadrig		Dreiphasen-, driadrig		Dreiphasen-, vier- adrig
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
Gesamte Oberschwingungsverzerrung-F THD-F_Uc [%]	THD-F_U1	THD-F_U1 THD-F_U2	THD-F_U1	THD-F_U1 THD-F_U2	THD-F_U1 THD-F_U2	THD-F_U1 THD-F_U2 THD-F_U3
	$\sqrt{\frac{\sum_{k=2}^{13} (U_{ck})^2}{U_{C1}}} \times 100 (\%)$					
• Bei Verwendung einer 3P3W3M-Verkabelung wird die Phasenspannung verwendet.						
Gesamte Oberschwingungsverzerrung-F THD-F_Ic [%]	THD-F_I1		THD-F_I1 THD-F_I2			THD-F_I1 THD-F_I2 THD-F_I3
	$\sqrt{\frac{\sum_{k=2}^{13} (I_{ck})^2}{I_{C1}}} \times 100 (\%)$					
Gesamte Oberschwingungsverzerrung-R THD-R_Uc [%]	THD-R_U1	THD-R_U1 THD-R_U2	THD-R_U1	THD-R_U1 THD-R_U2		THD-R_U1 THD-R_U2 THD-R_U3
	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{13} (U_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{13} (U_{ck})^2}} \times 100 (\%)$					
• Bei Verwendung einer 3P3W3M-Verkabelung wird die Phasenspannung verwendet.						
Gesamte Oberschwingungsverzerrung-R THD-R_Ic [%]	THD-R_I1		THD-R_I1 THD-R_I2			THD-R_I1 THD-R_I2 THD-R_I3
	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{13} (I_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{13} (I_{ck})^2}} \times 100 (\%)$					

* Index c: Messkanal, k: analysierte Ordnung

11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange

Referenz

- Die Bereichskonfigurationstabelle zeigt den vollständigen Anzeigewert für jeden Messbereich an.
- Spannungsmessungen werden als 5 V bis 520 V angegeben. Falls eine Messung unter 5 V liegt, wird sie als der Wert Null angezeigt.
- Strommessungen werden als 0,4% bis 130% f.s. des Bereichs angegeben. Falls eine Messung unter 0,4% f.s. liegt wird sie als der Wert Null angezeigt.
- Die Leistungsmessung wird als 0% bis 130% f.s. des Bereichs angegeben. Sie wird als der Wert Null angezeigt, wenn die Spannung oder der Strom Null ist.
- Der Bereichsaufbau für Scheinleistung (S) und Blindleistung (Q) ist derselbe wie für die Wirkleistung (P) und verwendet jeweils die Einheiten VA und var.
- Wenn das VT-Verhältnis und das CT-Verhältnis eingestellt ist, werden die Bereiche mit (VT-Verhältnis x CT-Verhältnis) multipliziert (wenn ein Leistungsbereich 1,0000 mW unterschreitet oder 9,9999 GW überschreitet und ein Strombereich 1 mA unterschreitet, tritt ein Skalierungsfehler auf und die Einstellung wird nicht angenommen).

Bei Verwendung von Stromzange Modell 9660, 9661 oder 9695-03

Strombereiche

Spannung	Verkabelung	Strombereich				
		5,0000 A	10,000 A	50,000 A	100,00 A	500,00 A
400,0 V	1P2W	2,0000 kW	4,0000 kW	20,000 kW	40,000 kW	200,00 kW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	4,0000 kW	8,0000 kW	40,000 kW	80,000 kW	400,00 kW
	3P4W	6,0000 kW	12,000 kW	60,000 kW	120,00 kW	600,00 kW

* Genauigkeit wird für die Bereiche 5 A bis 100 A (9660 und 9695-03) und für die Bereiche 5 A bis 500 A (9661) garantiert. Modell 9660 und 9695-03 bieten eine Leistung gemäß CAT III (300 V).

Kombinierte Genauigkeit

Strombereich	9660 9695-03		9661	
	Strom-Effektivwert ($45 \leq f \leq 66$ Hz)	Wirkleistung ($45 \leq f \leq 66$ Hz Leistungs-fakto = 1)	Strom-Effektivwert ($45 \leq f \leq 66$ Hz)	Wirkleistung ($45 \leq f \leq 66$ Hz Leistungs-faktor = 1)
500,00 A	–	–	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,11\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,31\%$ f.s.
100,00 A	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,12\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,32\%$ f.s.	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,15\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,35\%$ f.s.
50,000 A	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,14\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,34\%$ f.s.	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,4\%$ f.s.
10,000 A	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,3\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,5\%$ f.s.	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,6\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,8\%$ f.s.
5,0000 A	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,5\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,7\%$ f.s.	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 1,1\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 1,3\%$ f.s.

Bei Verwendung von Modell 9669 Stromzange

Strombereiche

Spannung	Verkabelung	Strombereich		
		100,00 A	200,00 A	1,0000 kA
400,0 V	1P2W	40,000 kW	80,000 kW	400,00 kW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	80,000 kW	160,00 kW	800,00 kW
	3P4W	120,00 kW	240,00 kW	1,2000 MW

Kombinierte Genauigkeit

Strombereich	Strom-Effektivwert ($45 \leq f \leq 66$ Hz)	Wirkleistung ($45 \leq f \leq 66$ Hz Leistungsfaktor = 1)
1,0000 kA	$\pm 1,3\%$ rdg. $\pm 0,11\%$ f.s.	$\pm 3\%$ rdg. $\pm 0,31\%$ f.s.
200,00 A	$\pm 1,3\%$ rdg. $\pm 0,15\%$ f.s.	$\pm 3\%$ rdg. $\pm 0,35\%$ f.s.
100,00 A	$\pm 1,3\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.	$\pm 3\%$ rdg. $\pm 0,4\%$ f.s.

Bei Verwendung von Stromzange Modell 9694 oder 9695-02

Strombereiche

Spannung	Verkabelung	Strombereich				
		500,00 mA	1,0000 A	5,0000 A	10,000 A	50,000 A
400,0 V	1P2W	200,00 W	400,00 W	2,0000 kW	4,0000 kW	20,000 kW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	400,00 W	800,00 W	4,0000 kW	8,0000 kW	40,000 kW
	3P4W	600,00 W	1,2000 kW	6,0000 kW	12,000 kW	60,000 kW

* Genauigkeit wird für die Bereiche 500 mA bis 5 A (9694) und für die Bereiche 500 mA bis 50 A (Modell 9695-02) garantiert. Sowohl 9694 als auch 9695-02 bieten eine Leistung gemäß CAT III (300 V).

Kombinierte Genauigkeit

Strombereich	9694		9695-02	
	Strom-Effektivwert ($45 \leq f \leq 66$ Hz)	Wirkleistung ($45 \leq f \leq 66$ Hz Leistungsfaktor =1)	Strom-Effektivwert ($45 \leq f \leq 66$ Hz)	Wirkleistung ($45 \leq f \leq 66$ Hz Leistungsfaktor =1)
50,000 A	–	–	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,12\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,32\%$ f.s.
10,000 A	–	–	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,4\%$ f.s.
5,0000 A	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,12\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,32\%$ f.s.	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,3\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,5\%$ f.s.
1,0000 A	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,4\%$ f.s.	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 1,1\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 1,3\%$ f.s.
500,00 mA	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 0,3\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,5\%$ f.s.	$\pm 0,6\%$ rdg. $\pm 2,1\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 2,3\%$ f.s.

Bei Verwendung von Modell CT9667 Flexibler Stromwandler**Strombereiche**

Spannung	Verkabelung	Strombereich (wenn 5 kA ausgewählt ist)		
		500,00 A	1,0000 kA	5,0000 kA
400,0 V	1P2W	200,00 kW	400,00 kW	2,0000 MW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	400,00 kW	800,00 kW	4,0000 MW
	3P4W	600,00 kW	1,2000 MW	6,0000 MW

Spannung	Verkabelung	Strombereich (500 A ist ausgewählt)		
		50,000 A	100,00 A	500,00 A
400,0 V	1P2W	20,000 kW	40,000 kW	200,00 kW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	40,000 kW	80,000 kW	400,00 kW
	3P4W	60,000 kW	120,00 kW	600,00 kW

Kombinierte Genauigkeit

Strombereich	5 kA Messbereich		500 A Messbereich	
	Strom-Effektivwert ($45 \leq f \leq 66$ Hz)	Wirkleistung ($45 \leq f \leq 66$ Hz Leistungsfaktor = 1)	Strom-Effektivwert ($45 \leq f \leq 66$ Hz)	Wirkleistung ($45 \leq f \leq 66$ Hz Leistungsfaktor = 1)
5,0000 kA	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,4\%$ f.s.	$\pm 4\%$ rdg. $\pm 0,6\%$ f.s.	–	–
1,0000 kA	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 1,6\%$ f.s.	$\pm 4\%$ rdg. $\pm 1,8\%$ f.s.	–	–
500,00 A	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 3,1\%$ f.s.	$\pm 4\%$ rdg. $\pm 3,3\%$ f.s.	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,4\%$ f.s.	$\pm 4\%$ rdg. $\pm 0,6\%$ f.s.
100,00 A	–	–	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 1,6\%$ f.s.	$\pm 4\%$ rdg. $\pm 1,8\%$ f.s.
50,000 A	–	–	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 3,1\%$ f.s.	$\pm 4\%$ rdg. $\pm 3,3\%$ f.s.

11.7 PW9020 Sicherheitsspannungssensor

Allgemeine Spezifikationen

Betriebsumgebung	Innenräume, Verschmutzungsgrad 2, Höhe bis zu 2.000 m ü. NN
Betriebstemperatur und -luftfeuchtigkeit	0°C bis 50°C 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Lagertemperatur und -luftfeuchtigkeit	-10°C bis 60°C 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Durchschlagfestigkeit	7,06 kV AC Effektivwert (erkannter Strom: 1 mA)(50 Hz/60 Hz,60 Sek.) Zwischen Clipöffnung und Ausgangsanschluss
Stromversorgung	Die Stromversorgung erfolgt über den PW3365.
Abmessungen	Clip: Ca. 33 mm B × 61,5 mm H × 97mm T (ohne hervorstehende Teile) Relaiskasten: Ca. 34 mm B × 21 mm H × 131,5mm T (ohne hervorstehende Teile)
Gewicht	ca. 220 g
Leitungslänge	Gesamtlänge: Ca. 3 m/ (einschließlich Relaiskasten; Clip nicht eingeschlossen) Zwischen Clip und Relaiskasten: Ca. 1,5 m
Produktgaranzzeitraum	1 Jahre
Geltende Standards	Sicherheit EN61010 EMC EN61326 Klasse A

Sonstige Spezifikationen

Nenn-Primärspannung	400 V AC
Ausgangsspannung	800 mV/400 V
Max. Nennspannung gegen Erde	600 V Messkategorien III (voraussichtliche transiente Überspannung 6000 V) 300 V Messkategorien IV (voraussichtliche transiente Überspannung 6000 V)
Gültiger Messbereich	Wie bei PW3365 Siehe: Die Spezifikationen des PW3365: „Effektiver Messbereich“ (S.189)
Spannungserkennungsmethode	Koppelkapazitätsabbruchsmethode
Messobjekte	Metallteile, isolierte Drähte (entsprechend IV, CV), jedoch keine Abschirmdrähte

Sonstige Spezifikationen

Messbarer Leiterdurchmesser	Äußerer (endgültiger Durchmesser): $\phi 6$ mm bis 30 mm (IV-Draht: 8 mm^2 bis 325 mm^2 , CV-Draht: 2 mm^2 bis 250 mm^2) Beim Messen eines Leiters mit einem Durchmesser von höchstens 15 mm muss die Mitte des Leiters auf die Markierung Δ am unteren Gehäuse ausgerichtet sein (siehe die folgende Abbildung).
Genauigkeitsgarantie für Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereiche	$23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 80%RH oder weniger
Genauigkeitsgaranzzeitraum	1 Jahr
Effektivwert-Genauigkeit	45 Hz bis 66 Hz: Kombinationsgenauigkeit mit PW3365: $\pm 1,5\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s. (Beim PW9020 alleine, $\pm 1,2\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.) f.s. bei 400 V, Mit einer Grundfrequenz von 50 Hz/60 Hz und einer Eingangsspannung von 20 V oder weniger 780 Hz oder weniger: Beim PW9020 alleine, $\pm 25\%$ rdg. $\pm 2,7\%$ f.s.
Phasengenauigkeit	Kombinationsgenauigkeit mit PW3365: $\pm 1,3^\circ$ entsprechend (Beim PW9020 alleine, $\pm 1,0^\circ$ entsprechend) 50 Hz/60 Hz, f.s. Eingang
Einfluss der Temperatur	Definiert in Kombination mit PW3365 Siehe: Die Spezifikationen des PW3365: „Temperatureigenschaften“ (S.191)
Einwirkungen von Feuchtigkeit	Bei PW3365 unten zur Kombinationsgenauigkeit hinzufügen (Spannung, Leistung, Phase): Genauigkeit innerhalb von $\pm 1\%$ f.s., Phase innerhalb von $\pm 1^\circ$ Bei Messung von isoliertem Draht mit einer Luftfeuchtigkeit von 70% RH bis 80% RH
Auswirkungen von benachbarten Drähten (Leitern)	Bei PW3365 unten zur Kombinationsgenauigkeit hinzufügen (Spannung, Leistung): Innerhalb von $\pm 1\%$ f.s. Bei benachbarten Drähten (Leiter) mit einer Potentialdifferenz von 400 V in Kontakt mit dem Clip (siehe die folgende Abbildung)

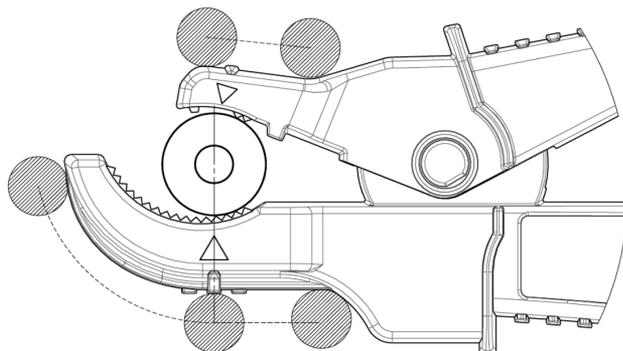


Abbildung Auswirkungen von benachbarten Drähten (Leitern)

Instandhaltung und Wartung

Kapitel 12

12.1 Fehlerbehebung

Austauschbare Teile und ihre Betriebsdauer

Die Eigenschaften einiger im Produkt verwendeter Teile können sich bei längerem Gebrauch verschlechtern. Um sicherzustellen, dass das Produkt über einen langen Zeitraum verwendet werden kann, wird empfohlen, diese Teile in regelmäßigen Abständen auszutauschen. Wenden Sie sich beim Austauschen von Teilen bitte an Ihren Hioki-Händler. Die Betriebsdauer der Teile variiert je nach Betriebsumgebung und Häufigkeit der Verwendung. Es kann nicht garantiert werden, dass die Teile während des gesamten empfohlenen Austauschzyklus funktionieren.

Teil	Empfohlener Austauschzyklus	Anmerkungen/Bedingungen
Lithiumbatterie	Ca. 10 Jahre	Das Instrument enthält eine integrierte Notstromlithiumbatterie als Ersatz, deren Betriebsdauer ca. zehn Jahre beträgt. Wenn Datum und Uhrzeit nach dem Einschalten des Instruments stark abweichen, ist es an der Zeit, die Batterie auszutauschen. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.
Elektrolytkondensatoren	Ca. 10 Jahre	Ein PCB, auf dem ein betroffenes Teil montiert ist, muss ausgetauscht werden. Die Platine, auf die die betroffenen Teile montiert sind, sollte ausgetauscht werden.
9459 Akkupack	Ca. 1 Jahr oder ca. 500 Lade-/Aufladezyklen	Erfordert regelmäßiges Austauschen.
Z4001 SD-Speicherkarte 2GB	Datenspeicherung von ca. 10 Jahren oder ca. 2 Millionen Schreibvorgänge	Die Betriebsdauer der SD-Speicherkarte variiert je nach Verwendungsweise. Erfordert regelmäßiges Austauschen.

Die Sicherung befindet sich im Netzteil des Instruments. Wenn der Strom nicht angeht, ist evtl. die Sicherung durchgebrannt. Falls dem so ist, können Austausch oder Reparatur nicht von Kunden durchgeführt werden. Wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.

Wenn ein Schaden vermutet wird

Wenn ein Schaden vermutet wird, lesen Sie den Abschnitt „Vor der Reparatur des Instruments“ (S.227), bevor Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler wenden.

Kalibrieren**WICHTIG**

Damit das Instrument zutreffende Messwerte im spezifizierten Genauigkeitsbereich ausgibt, muss es regelmäßig kalibriert werden.

Die Kalibrierungshäufigkeit hängt vom Zustand des Instruments sowie der Betriebsumgebung ab. Wir empfehlen, die Kalibrierungshäufigkeit auf den Zustand des Instruments sowie der Betriebsumgebung abzustimmen und eine regelmäßige Kalibrierung zu verlangen.

Sicherheitsmaßnahmen für den Transport des Instruments

- Entnehmen Sie vor dem Einsenden des Instruments zur Reparatur vorsichtig den Akkupack und die SD-Speicherkarte, um Transportschäden zu vermeiden. Mit Polstermaterial dafür sorgen, dass sich das Instrument nicht in der Verpackung bewegen kann.
- Fügen Sie eine Beschreibung des vorhandenen Schadens bei. Wir übernehmen keine Verantwortung für während des Transports entstandene Schäden.
Siehe: Siehe auch „Sicherheitsmaßnahmen für den Transport“ (S.3).

Lagerung

Um Probleme beim Betrieb mit dem Akkupack zu vermeiden, entfernen Sie den Akkupack aus dem Instrument, wenn dieses über einen längeren Zeitraum gelagert werden soll.

Vor der Reparatur des Instruments

Vor dem Einsenden zur Reparatur

Symptom	Prüfpunkt oder Ursache	Abhilfe und Verweis
Nach dem Einschalten des Instruments wird auf dem Bildschirm nichts angezeigt.	Wenn das Instrument über das AC-Netzteil mit Strom versorgt wird <ul style="list-style-type: none"> • Sind Netzkabel und AC-Netzteil richtig angeschlossen? 	Bestätigen Sie, dass das Netzkabel und das AC-Netzteil richtig angeschlossen sind. Siehe: „2.5 Anschließen des AC-Netzteils“ (S.41)
	Wenn das Instrument über Batterie mit Strom versorgt wird <ul style="list-style-type: none"> • Wurde der PW9002 Akkusatz (9459 Akkupack) korrekt eingelegt? • Wurde der Akkupack aufgeladen? 	Bestätigen Sie, dass der Akkupack aufgeladen und eingelegt wurde. Siehe: „Einlegen (Austauschen) des Akkupacks“ (S.32)
Die Tasten funktionieren nicht.	Wurde die Tastensperre aktiviert?	Halten Sie die  [ESC] -Taste mind. 3 Sekunden lang gedrückt, um die Tastensperre aufzuheben.
Spannungs- oder Strommesswerte werden nicht angezeigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Sind die Spannungs- oder Stromzangen falsch angeschlossen? • Sind die Eingangs- und Anzeige Kanäle falsch? • Wurde ein passender Strombereich gewählt? 	Überprüfen Sie die Verkabelungen und Verkabelungseinstellungen. Siehe: „3.4 Anschließen der Stromzangen an das Instrument“ (S.53) bis „3.9 Überprüfen der korrekten Verkabelung (Verkabelungsprüfung)“ (S.65)
Messwerte stabilisieren sich nicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Wird die Frequenz des Messobjekts bei 50 Hz oder 60 Hz gemessen? Das Instrument unterstützt keine 400-Hz-Frequenzleitungen. 	Das Instrument kann nur mit 50 Hz/60-Hz-Leitungen verwendet werden. Leitungen, die mit 400 Hz laufen, können nicht gemessen werden.
	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Verkabelungseinstellung auf 1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W steht, wird der Spannungseingang versorgt? Das Instrument kann ohne Spannungseingang möglicherweise keine stabilen Messungen durchführen. 	Wenn Sie keine Spannung messen, wählen Sie die nur-Strom-Verkabelung und stellen Sie die Frequenzeinstellung auf die Messleitungsfrequenz ein (50 Hz/60 Hz). Siehe: „4.2 Ändern der Messeinstellungen“ (S.72)

12.1 Fehlerbehebung

Symptom	Prüfpunkt oder Ursache	Abhilfe und Verweis
Kann den 9459 Akkupack nicht aufladen (die Lade-LED-Lampe leuchtet nicht auf).	<ul style="list-style-type: none"> Bestätigen Sie, dass die Umgebungstemperatur innerhalb des Bereichs von 10°C bis 40°C liegt. 	Die Batterie des Instruments kann innerhalb des Umgebungstemperaturbereichs von 10°C bis 40°C aufgeladen werden. Siehe: „Einlegen (Austauschen) des Akkupacks“ (S.32)
	<ul style="list-style-type: none"> Wurde das Instrument für einen längeren Zeitraum mit eingelegtem Akkupack gelagert? 	Der Akkupack wurde möglicherweise beeinträchtigt und zeigt an, dass er ausgetauscht werden muss. Bitte kaufen Sie einen neuen Akkupack. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihren Hioki-Händler.
Der Akkupack kann nur für kurze Zeit verwendet werden.	<ul style="list-style-type: none"> Die Kapazität des Akkupacks hat sich durch Beeinträchtigung möglicherweise verschlechtert. 	Wenn das Instrument einen Monat oder länger nicht verwendet werden soll, entfernen Sie den Akkupack und lagern Sie ihn bei -20°C bis 30°C. Siehe: „Einlegen (Austauschen) des Akkupacks“ (S.32)
Das Instrument wird bei Verbindung mit dem PW9020 Sicherheitsspannungssensor eingeschaltet oder zurückgesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> Der Akkupack ist nicht vollständig geladen. 	Laden Sie den Akkupack auf.
	<ul style="list-style-type: none"> Der Akkupack hat sich verschlechtert. 	Wenn das Instrument sogar bei vollständig geladenem Akkupack zurückgesetzt wird, ist es an der Zeit, den Akkupack zu ersetzen. Bitte kaufen Sie einen neuen Akkupack. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki Händler oder Großhändler.

Wenn die Ursache des Problems unklar ist, setzen Sie das System zurück. Dadurch werden alle Einstellungen auf die Werksvoreinstellungen zurückgesetzt.

Siehe: „4.5 Initialisieren des Instruments (System-Reset)“ (S.92)

12.2 Reinigung

Instrument und Spannungssensor

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

WICHTIG

Niemals Lösungsmittel wie Benzol, Alkohol, Aceton, Äther, Keton, Verdüner oder Benzin verwenden, weil diese Verformungen und Verfärbungen des Gehäuses verursachen können.

- LCD-Anzeige vorsichtig mit einem weichen trockenen Tuch abwischen.

Stromzange

Die Messungen werden durch Schmutz auf den Kontaktflächen des Stromzangen beeinträchtigt. Halten Sie die Oberflächen daher durch vorsichtiges Abwischen mit einem weichen Tuch sauber.

Referenz

12.3 Fehleranzeige

Alle Fehlermeldungen (außer Systemfehler) können durch Drücken jeglicher Taste gelöscht werden.

Systemfehler

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
*** SYSTEM ERROR *** The internal programming of the PW3365 is corrupted and the instrument must be repaired.	Ein Programmfehler ist aufgetreten.	Das Instrument muss repariert werden. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.
*** SYSTEM ERROR *** The SDRAM of the PW3365 is corrupted and the instrument must be repaired.	Ein Speicherfehler ist aufgetreten.	
*** SYSTEM ERROR *** The adjustment values of the PW3365 are corrupted and the instrument must be repaired.	Ein Anpassungswertfehler ist aufgetreten.	
*** SYSTEM ERROR *** The display memory of the PW3365 is corrupted and the instrument must be repaired.	Ein Anzeigespeicherfehler ist aufgetreten.	

12.3 Fehleranzeige

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
<p>*** SYSTEM ERROR *** BACKUP ERROR. The PW3365 must be returned to default factory condition. Initialize? YES: ENTER-Taste</p>	Gesicherte Systemvariablen sind falsch oder widersprüchlich.	Setzen Sie sie zurück und konfigurieren Sie die Einstellungen neu. Wenn Sicherheitsfehler gehäuft auftreten, hat sich der Zustand der Notstrombatterie möglicherweise verschlechtert. Das Instrument muss repariert werden. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.
<p>*** SYSTEM ERROR *** BACKUP ERROR. The PW3365 must be returned to default factory condition.</p>	Gesicherte Systemvariablen sind falsch oder widersprüchlich.	Das Instrument neu starten. Wenn der Fehler nicht durch einen Neustart behoben werden kann, muss das Instrument repariert werden.

Fehler

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
<p>*** ERROR *** Invalid key</p>	Während Quick Set läuft, können Sie nicht zum Messungs-, Einstellungs-, Datei- oder Verkabelungsbildschirm wechseln.	Drücken Sie die  [STOP QS] -Taste, um Quick Set zu beenden und führen Sie dann den gewünschten Vorgang aus.
<p>*** ERROR *** START avail. only in MEAS screen.</p>	Aufzeichnung kann nur auf dem Messbildschirm gestartet werden.	Drücken Sie die  -Taste auf dem Messbildschirm, um die Aufzeichnung zu starten.
<p>*** ERROR *** STOP avail. only in MEAS screen.</p>	Aufzeichnung kann nur auf dem Messbildschirm gestoppt werden.	Drücken Sie die  -Taste auf dem Messbildschirm, um die Aufzeichnung zu stoppen.
<p>*** ERROR *** Invalid setting value.</p>	Sie haben versucht, die Einstellung mit einem Wert zu konfigurieren, der außerhalb des gültigen Einstellungsbereichs liegt.	Konfigurieren Sie die Einstellung mit einem Wert, der innerhalb des gültigen Einstellungsbereichs liegt. Siehe: „Kapitel 4 Ändern von Einstellungen“ (S.71)

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
*** ERROR *** Scaling error.	Die VT- und CT-Verhältnisse wurden so konfiguriert, dass der Strombereich 1 mW bis 9,9999 GW überschreitet.	Konfigurieren Sie die VT- und CT-Verhältnisse so, dass der Strombereich innerhalb von 1 mW bis 9,9999 GW liegt. Siehe: „11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange“ (S.217)
*** ERROR *** Only PW3365 folders can be opened.	Sie können in der Ordnerhierarchie nicht weiter nach oben gehen als bis zum Stammordner auf der SD-Speicherkarte (durch Drücken der linken Pfeiltaste).	Wählen Sie mit den Pfeiltasten nach oben und unten einen Ordner oder eine Datei aus und wechseln Sie die Ordner durch Drücken der rechten Pfeiltaste oder der Enter-Taste. Siehe: „8.1 Anzeigen und Verwenden des Dateibildschirms“ (S.132)

Betriebsfehler

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
*** OPERATION ERROR *** This folder cannot be deleted.	Sie haben versucht, den [PW3365]-Basisorder zu löschen.	Der [PW3365]-Basisorder kann nicht gelöscht werden. Wenn Sie ihn löschen wollen, müssen sie dies an einem Computer machen.
*** OPERATION ERROR *** Cannot modify settings while in STANDBY.	Sie haben versucht, eine Einstellung zu ändern, die nicht geändert werden kann, während das Instrument sich im Aufzeichnungs-Standbyzustand befindet.	Wenn Sie die Einstellung ändern müssen, beenden Sie den Aufzeichnungs-Standbyzustand mit der  -Taste auf dem Messbildschirm.
*** OPERATION ERROR *** Cannot modify settings while recording is in progress.	Sie haben versucht, eine Einstellung zu ändern, die während einer Aufzeichnung oder Messung nicht geändert werden kann.	Wenn Sie die Einstellung ändern müssen, beenden Sie die Aufzeichnung oder Messung mit der  -Taste auf dem Messbildschirm.

Dateifehler

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
<p>*** FILE ERROR *** Save failed.</p>	<p>Das Instrument konnte aufgrund eines Problems mit der SD-Speicherkarte keine Daten speichern.</p>	<p>Formatieren Sie die SD-Speicherkarte. Siehe: „8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S.146)</p>
	<p>Das Instrument konnte aufgrund eines Problems mit dem internen Speicher keine Daten speichern.</p>	<p>Formatieren Sie den internen Speicher. Siehe: „8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S.146)</p>
<p>*** FILE ERROR *** Load failed.</p>	<p>Das Instrument konnte aufgrund eines Problems mit der Einstellungsdatei keine Einstellungsdaten laden.</p>	<p>Erstellen Sie eine neue Einstellungsdatei und laden Sie sie. Siehe: „8.4 Speichern von Einstellungsdateien“ (S.141)</p>
<p>*** FILE ERROR *** File or folder could not be deleted.</p>	<p>Die SD-Speicherkarte ist in gesperrtem (schreibgeschütztem) Zustand oder die Datei- bzw. Ordneinstellung ist auf „nur lesen“ gestellt.</p>	<p>Wenn die SD-Speicherkarte gesperrt ist, entsperren Sie sie. Wenn die Datei- bzw. Ordneinstellung auf „nur lesen“ gestellt ist, ändern Sie diese Einstellung mit einem Computer.</p>
<p>*** FILE ERROR *** The file with the same name exists.</p>	<p>Das Instrument konnte keine Daten vom internen Speicher auf die SD-Speicherkarte kopieren, weil auf der SD-Speicherkarte bereits Daten mit demselben Dateinamen vorhanden waren.</p>	<p>Löschen Sie die Daten mit demselben Dateinamen von der SD-Speicherkarte oder ändern Sie den Dateinamen mit einem Computer.</p>

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
<p>*** FILE ERROR *** Formatting failed.</p>	<p>Ein SD-Speicherkarten-Fehler ist aufgetreten oder die Karte wurde während der Formatierung ausgeworfen.</p> <p>Ein Fehler im internen Speicher ist aufgetreten.</p>	<p>Legen Sie die SD-Speicherkarte wieder ein und formatieren Sie sie erneut. Wenn die Karte nicht formatiert werden kann, ist sie möglicherweise beschädigt und sollte ausgetauscht werden.</p> <p>Das Instrument muss repariert werden. Wenden Sie sich an Ihren autorisierten Hioki-Händler oder Großhändler.</p>
<p>*** FILE ERROR *** No settings file. Select a settings file.</p>	<p>Das Instrument konnte keine Einstellungen laden, weil die gewählte Datei keine Einstellungsdatei ist.</p>	<p>Wählen Sie eine Einstellungsdatei (Erweiterung .SET)</p>
<p>*** FILE ERROR *** Maximum files reached. Additional files cannot be created.</p>	<p>Die maximale Anzahl an erstellbaren Dateien oder Ordnern wurde überschritten.</p>	<p>Tauschen Sie die SD-Speicherkarte aus. Alternativ können sie mit einem Computer auch eine Sicherung der SD-Speicherkarte vornehmen, unnötige Daten auf der Karte löschen und sie formatieren.</p> <p>Siehe: „8.6 Kopieren von Dateien des internen Speichers auf die SD-Speicherkarte“ (S.144) „8.7 Löschen von Ordnern und Dateien“ (S.145)</p>

SD-Karten-Fehler

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
<p>*** SD CARD ERROR *** SD Card not found. Insert an SD Card.</p>	<p>Daten können nicht auf der SD-Speicherkarte gespeichert werden, weil keine SD-Speicherkarte in das Instrument eingelegt wurde.</p>	<p>Legen Sie eine SD-Speicherkarte ein. Siehe: „2.4 Einlegen (Entfernen) einer SD-Speicherkarte“ (S.38)</p>
<p>*** SD CARD ERROR *** SD Card is not formatted for this device.</p>	<p>Die SD-Speicherkarte wurde nicht in dem speziellen SD-Format formatiert.</p>	<p>Formatieren Sie die Karte mit dem Instrument. Siehe: „8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S.146)</p>
<p>*** SD CARD ERROR *** SD Card not compatible.</p>	<p>Eine nicht unterstützte Karte, wie etwa eine SDXC-Speicherkarte, wurde in das Instrument eingelegt.</p>	<p>Verwenden Sie die optionale SD-Speicherkarte des Instruments.</p>
<p>*** SD CARD ERROR *** SD Card locked. Unlock the SD Card.</p>	<p>Die SD-Speicherkarte ist in gesperrtem (schreibgeschütztem) Zustand.</p>	<p>Entsperren Sie die SD-Speicherkarte. Siehe: „Einlegen der SD-Speicherkarte“ (S.40)</p>
<p>*** SD CARD ERROR *** Data has been backed up to internal memory.</p>	<p>Daten werden im internen Speicher des Instruments gespeichert, wenn während einer Aufzeichnung oder Messung keine SD-Speicherkarte eingelegt wurde oder die SD-Speicherkarte voll ist, wobei als Speicherziel „SD-Karte“ eingestellt ist.</p>	<p>Legen Sie eine SD-Speicherkarte ein oder tauschen Sie die Karten aus.</p>

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
<p>*** SD CARD ERROR *** SD Card is full. Delete files or reformat.</p>	<p>Daten können nicht auf der SD-Speicherkarte gespeichert werden, weil die Karte voll ist.</p>	<p>Tauschen Sie die SD-Speicherkarte aus. Alternativ können sie mit einem Computer auch eine Sicherung der SD-Speicherkarte vornehmen, unnötige Daten auf der Karte löschen und sie formatieren. Siehe: „8.6 Kopieren von Dateien des internen Speichers auf die SD-Speicherkarte“ (S. 144) „8.7 Löschen von Ordnern und Dateien“ (S. 145) „8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S. 146)</p>
<p>*** SD CARD ERROR *** Error while attempting to access the SD Card.</p>	<p>Sie haben versucht, auf eine beschädigte Datei oder SD-Speicherkarte zuzugreifen. Alternativ dazu wurde die Karte entfernt, während auf sie zugegriffen wurde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sichern Sie jegliche auf der SD-Speicherkarte befindlichen Daten auf einem Computer, bevor Sie die Karte formatieren. Siehe: „8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S. 146) • Wenn der Fehler auch nach der Formatierung der SD-Speicherkarte weiterhin besteht, tauschen Sie sie gegen eine neue Karte aus. • Entfernen Sie die Karte nicht, während das Gerät auf sie zugreift (während das  rote Symbol leuchtet).
<p>*** SD CARD ERROR *** This is a read-only file.</p>	<p>Die SD-Speicherkarte ist in gesperrtem (schreibgeschütztem) Zustand oder die Datei- bzw. Ordneinstellung ist auf „nur lesen“ gestellt.</p>	<p>Wenn die SD-Speicherkarte gesperrt ist, entsperren Sie sie. Wenn die Datei- bzw. Ordneinstellung auf „nur lesen“ gestellt ist, ändern Sie diese Einstellung mit einem Computer.</p>

Fehler im internen Speicher

Fehlermeldung	Ursache	Lösung/mehr Informationen
<p>*** MEMORY ERROR *** Internal memory is full. Delete files.</p>	<p>Der interne Speicher des Instruments ist voll.</p>	<p>Wenn gerade eine Aufzeichnung oder Messung durchgeführt wird, schalten Sie das Instrument aus, sichern Sie den internen Speicher mit einem Computer und löschen Sie Dateien vom internen Speicher oder formatieren Sie ihn. Siehe: „9.2 Kopieren von Daten auf einen Computer (USB)“ (S.152) „8.7 Löschen von Ordnern und Dateien“ (S.145)</p>
<p>*** MEMORY ERROR *** Internal memory is corrupted. Please reformat.</p>	<p>Der interne Speicher des Instruments ist beschädigt.</p>	<p>Formatieren Sie den internen Speicher. Siehe: „8.8 Formatieren der SD-Speicherkarte oder des internen Speichers“ (S.146)</p>

12.4 Entsorgen des Instruments

Entfernen Sie vor dem Entsorgen des Instruments die Lithium-Batterie und beachten Sie die örtlichen Bestimmungen zur Entsorgung.

⚠️ WARNUNG



- Die Batterie kann explodieren, wenn sie falsch gehandhabt wird. Nicht kurzschließen, aufladen, zerlegen oder ins Feuer werfen.



- Um Stromschläge zu vermeiden, schalten Sie vor dem Austauschen der Lithium-Batterie den Netzschalter aus und trennen Sie Kabel und Leitungen.
- Bewahren Sie Batterien außerhalb der Reichweite von Kindern auf, um versehentliches Verschlucken zu vermeiden.

Entsorgen der Lithium-Batterie Benötigte Teile zur Vorbereitung



Kreuzschlitzschraubendreher



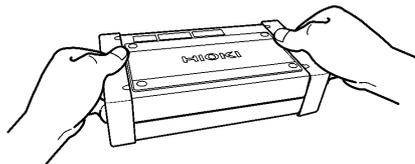
Pinzette

1 Schalten Sie den Netzschalter aus.

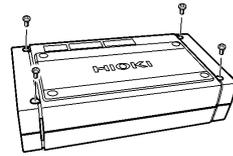
2 Wenn Kabel angeschlossen sind wie z. B. Spannungssensoren, Stromzangen oder das AC-Netzteil, trennen Sie sie.
Wenn der PW9002 Akkusatz (9459 Akkupack) eingelegt ist, entfernen Sie ihn.

Siehe: „Einlegen (Austauschen) des Akkupacks“ (S.32)

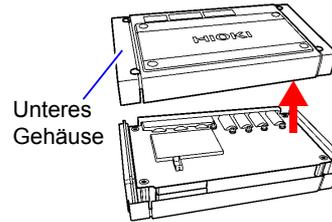
3 Drücken Sie mit den Fingern auf die Kanten der beiden Schutzvorrichtungen auf der linken und rechten Seite des Instruments, um diese zu entfernen.



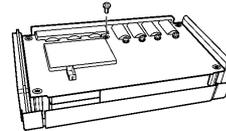
- 4** Entfernen Sie mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die vier Schrauben, die das untere Gehäuse auf der Rückseite des Instruments befestigen.



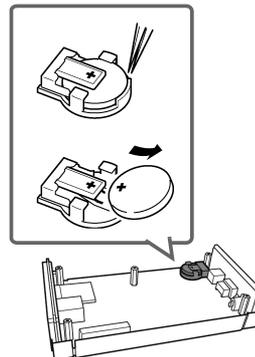
- 5** Unteres Gehäuse entfernen.



- 6** Entfernen Sie die Schraube, die das Brett befestigt und entfernen Sie dann das Brett.



- 7** Gehen Sie mit einer Pinzette zwischen die Batteriehalterung und die Batterie und bewegen Sie die Pinzette dann nach oben, um die Batterie zu entfernen



Anhang

Anhang 1 Prinzipien der Spannungssensormessung

Der PW9020 Sicherheitsspannungssensor beinhaltet intern eine Elektrode (Metallplatte). Wenn der PW9020 an ein Messobjekt geklemmt wird, bewirkt die kapazitive Kopplung des Messobjekts und der Sensorelektrode, dass ein winziger Strom I fließt.

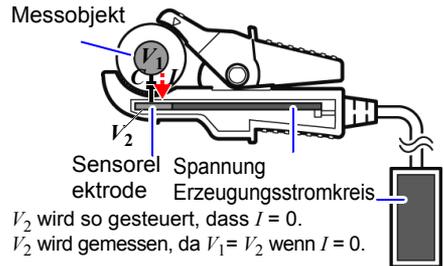
$$I = \omega CV \quad (1)$$

ω : Winkelgeschwindigkeit des Messobjekts [rad/s]

C : Kapazität zwischen dem Messobjekt und der Sensorelektrode [F]

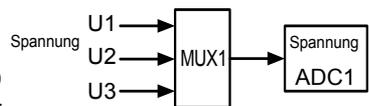
V : Spannung zwischen dem Messobjekt und der Sensorelektrode (AC) [V]

Basierend auf Gleichung (1) ist $I = 0$, wenn $V = 0$ (wenn Messobjekt und Sensorelektrode auf gleichem Potential liegen). Indem er den winzigen Strom I bestimmt und die Spannung der Sensorelektrode so steuert, dass I den Wert 0 erreicht, erzeugt der PW9020 intern dieselbe Spannung wie auf dem Messobjekt. Durch Angleichen der erzeugten und der gemessenen Spannung und anschließende Messung der intern erzeugten Spannung ist es möglich, Messungen ohne Berührung der Metallteile durchzuführen.

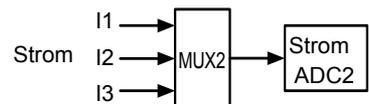


Anhang 2 Wie das Instrument Daten abtastet

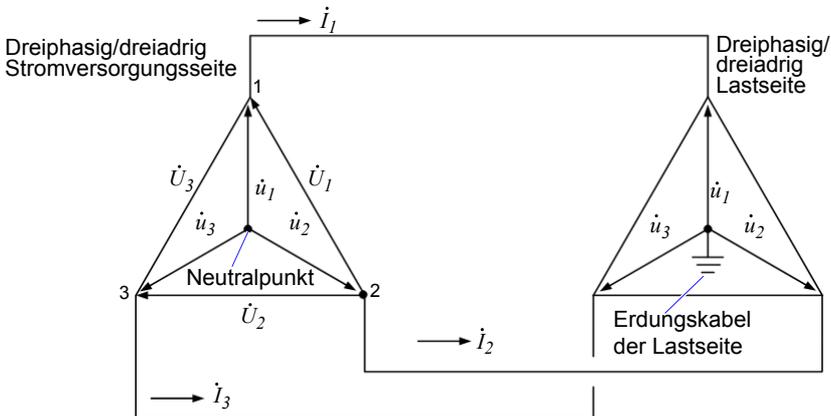
Das Instrument tastet jeden Kanal bei 10,24 kHz ab. Die drei Spannungs- und drei Stromkanäle werden bei 61,44 kHz mit einem Multiplexer (MUX) gewechselt und zwei A/D-Umwandler (ADC) (einer für Spannung und ein anderer für Strom) tasten die Kanäle ab. Da U_1 und I_1 , U_2 und I_2 sowie U_3 und I_3 gleichzeitig gemessen werden, ergibt sich kein Phasenunterschied zwischen Spannungs- und Stromwerten für denselben Kanal. Abtasten zwischen Kanälen für Spannung (U_1 , U_2 und U_3)



Kanäle werden bei 61,44 kHz gewechselt.



und Strom (I_1 , I_2 und I_3) wird verschoben. Die sich aus dieser Abtastverschiebung ergebenden Phasenunterschiede werden intern korrigiert und der Phasenwinkel wird angezeigt. Da bei den Schwingungsformen jedoch nicht die Abtastverschiebung korrigiert wird, sind die Schwingungsformen für U_1 , U_2 und U_3 sowie I_1 , I_2 , und I_3 leicht unterschiedlich, falls alle drei Kanäle mit dem gleichen Eingang versorgt werden.

Anhang 3 Dreiphasige/dreiadrige Messung

Ein künstlicher Stromkreis einer dreiphasigen dreiadrigen Leitung

$\dot{U}_1, \dot{U}_2, \dot{U}_3$: Die Vektoren der Leitungs-zu-Leitungs-Spannung

$\dot{u}_1, \dot{u}_2, \dot{u}_3$: Die Vektoren der Phase-zu-Neutral-Spannung

$\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$: Die Vektoren des Leitungs (Phasen)-Stroms

Dreiphasen-, dreiadrige, 3-Wattmeter-Messung (3P3W3M)

Bei der 3-Wattmeter-Messung werden dreiphasige Spannungen ($\dot{u}_1, \dot{u}_2, \dot{u}_3$) und drei Leitungen (Phasen)-Ströme ($\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$) gemessen.

Da eine dreiphasige/dreiadrige Leitung keinen Neutralpunkt hat, kann die tatsächliche Phasenspannung nicht gemessen werden. Die Leiter-Erde-Spannungen (Phasenspannung des virtuellen Neutralpunkts) werden unter Verwendung des Erdungskabels der Lastseite oder eines geerdeten Metallteiles als virtueller Neutralpunkt gemessen.

Die Dreiphasen-Wirkleistung P wird als Summe aller Phasenwirkleistungswerte berechnet.

$$P = \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \quad (1)$$

Dreiphasen-, dreiadrige, 2-Wattmeter-Messung (3P3W2M)

Bei der 2-Wattmeter-Messung werden zwei Leitung-zu-Leitung-Spannungen

(\dot{U}_1, \dot{U}_2) und drei Leitungs (Phase)-Ströme (\dot{I}_1, \dot{I}_3) gemessen. Die Dreiphasen-Wirkleistung P kann wie unten dargestellt aus zwei Spannungs- und Stromwerten abgeleitet werden:

$$\begin{aligned} P &= \dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_3 \quad (\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2, \dot{U}_2 = \dot{u}_3 - \dot{u}_2) \\ &= (\dot{u}_1 - \dot{u}_2) \dot{I}_1 + (\dot{u}_3 - \dot{u}_2) \dot{I}_3 \\ &= \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 (-\dot{I}_1 - \dot{I}_3) + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \end{aligned}$$

(weil $\dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = 0$ durch Vorbedingung eines geschlossenen Stromkreises)

$$= \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \quad (2)$$

Da die Gleichungen (1) und (2) übereinstimmen, kann bewiesen werden, dass die 2-Wattmeter-Messung zum Messen der Leistung einer dreiphasigen, dreiadrigen Leitung verwendet werden kann. Da die einzige spezielle Bedingung darin besteht, dass das Messobjekt ein geschlossener Stromkreis ohne Leckstrom ist, ist es möglich, die Dreiphasen-Leistung unabhängig vom symmetrischen oder unsymmetrischen Zustand des elektrischen Stromkreises zu berechnen.

Da die Summe der Spannungs- und Stromvektoren unter diesen Bedingungen stets 0 ist, berechnet das Instrument die dritten Werte für Spannung (\dot{U}_3) und

Strom (\dot{I}_2) wie folgt:

$$\begin{aligned} \dot{U}_3 &= \dot{U}_1 - \dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 &= -\dot{I}_1 - \dot{I}_3 \end{aligned}$$

Da die *intern* auch auf die Werte der dreiphasigen gesamten Blindleistung Q , der Scheinleistung S und des Leistungsfaktors PF angewendet werden, können diese Werte auch in einem asymmetrischen Zustand ($PF/Q/S$ -Berechnungsauswahl: bei Verwendung einer Effektivwert-Berechnung) genau berechnet werden.

Siehe: „PF/Q/S-Berechnung [PF/Q/S BERECH.]“ (S.75)

Da jedoch die drei Phasen bei der 2-Wattmeter-Messung aus zwei Leistungswerten berechnet werden, kann die Leistungsbilanz nicht für einzelne Phasen geprüft werden. Falls Sie die Leistungsbilanz für einzelne Phasen prüfen wollen, verwenden Sie die 3-Wattmeter (3P3W3M)-Messung.

Anhang 3 Dreiphasige/dreiadrige Messung

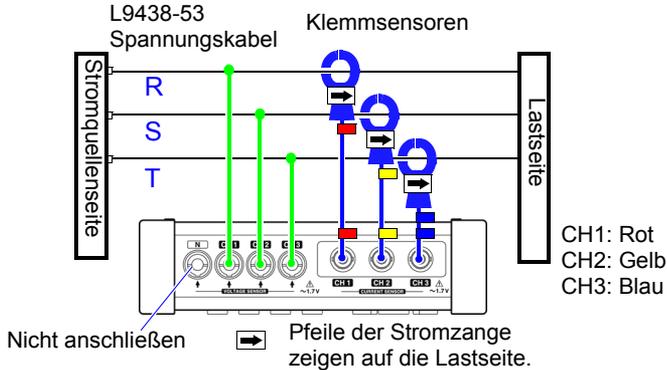
Elementzahl		3P3W2M		Relative Wert e	3P3W3M	
Spannung	U1	\dot{U}_1		=	$\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2$	
	U2	\dot{U}_2			$\dot{U}_2 = \dot{u}_2 - \dot{u}_3$	
	U3	$\dot{U}_3 = \dot{U}_1 - \dot{U}_2$			$\dot{U}_3 = \dot{u}_3 - \dot{u}_1$	
Strom	I1	\dot{I}_1		=	\dot{I}_1	
	I2	\dot{I}_3			\dot{I}_2	
	I3	$\dot{I}_2 = -\dot{I}_1 - \dot{I}_3$			\dot{I}_3	
Wirkleistung	P1	$\dot{U}_1 \dot{I}_1$	Da die drei Phasen aus 2-Wattmetern berechnet werden, kann die Wirkleistungsbilanz nicht für einzelne Phasen geprüft werden.	<	$\dot{u}_1 \dot{I}_1$	Es ist möglich, die Wirkleistungsbilanz für einzelne Phasen zu prüfen.
	P2	$\dot{U}_2 \dot{I}_3$			$\dot{u}_2 \dot{I}_2$	
	P3	-			$\dot{u}_3 \dot{I}_3$	
	P	$\dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_3$ $= \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3$ Siehe Gleichung (2).			=	
Scheinleistung (Wenn die PF/ Q/S- Berechnung- sauswahl auf RMS gestellt ist)	S1	$U_1 I_1$	Da die Berechnungen auf der Leitungs-zu-Leitungs-Spannung und dem Phasen (Leitungs)-Strom basieren, werden für einzelne Phasen keine Scheinleistungswerte erzeugt.	<	$u_1 I_1$	Da die Berechnungen auf der Phasenspannung und dem Phasen (Leitungs)-Strom basieren, kann die Scheinleistung für einzelne Phasen überprüft werden.
	S2	$U_2 I_3$			$u_2 I_2$	
	S3	$U_3 I_2$			$u_3 I_3$	
	S	$\frac{\sqrt{3}}{3} (U_1 I_1 + U_2 I_3 + U_3 I_2)$			=	

Referenz Bei der 3P3W2M-Messung gibt das Instrument den T-Phasenstrom der dreiphasigen Leitung als I2-Parameter jedes Stroms ein. Aus Gründen der Anzeige wird der Wert des T-Phasenstroms der dreiphasigen Leitung als der I2-Strom und der Wert des S-Phasenstroms der dreiphasigen Leitung als der I3-Strom angezeigt.

Anhang 3 Dreiphasige/dreidrigige Messung

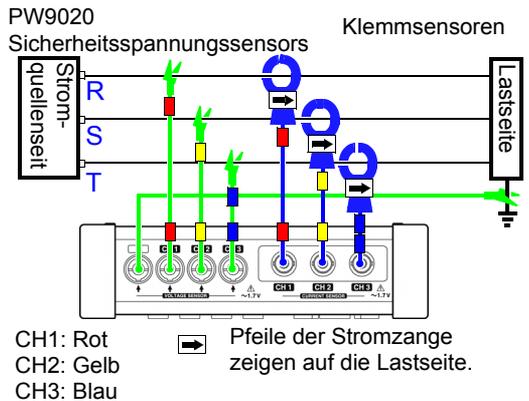
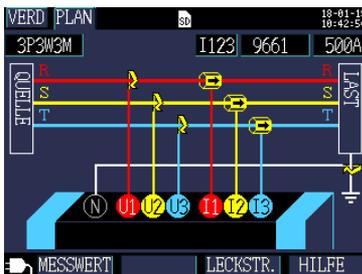
Verkabelung für Strommessung (3P3W3M)

Beim Ausführen der 3-Wattmeter (3P3W3M)-Messung mit einem älteren Strommesser (PW3360, 3169, etc.) wird üblicherweise eine Verkabelungsmethode verwendet, bei der der N-Anschluss nicht verwendet wird.



Drei-Wattmeter-Messung mit einem PW3360

Wenn beim PW3365 kein PW9020 Sicherheitsspannungssensor an die Klemme N angeschlossen wird, kann dies verhindern, dass das interne Bezugspotential stabilisiert wird, wodurch eine genaue Messung unmöglich wird. Stellen Sie beim Durchführen einer Drei-Wattmeter-Messung mit dem PW3365 sicher, einen PW9020 Sicherheitsspannungssensor an die Klemme N anzuschließen und ihn an das Erdungskabel der Lastseite oder ein geerdetes Metallteil auf der Lastseite zu klemmen. (Die Leistung jedes Kanals wird gemessen, während die Spannung, an die der Spannungssensor der Klemme N angeschlossen ist, als virtueller Neutralpunkt verwendet wird.)

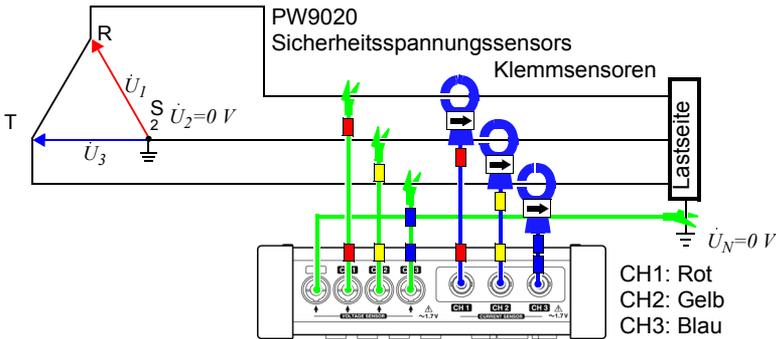


Drei-Wattmeter-Messung mit dem PW3365

Anhang 3 Dreiphasige/dreiadrige Messung

Sicherheitsmaßnahmen beim Durchführen der Messung mit der Δ -Verkabelung

Der PW9020 Sicherheitsspannungssensor erzeugt eine interne Spannung, die dieselbe wie die Leiter-Erde-Spannung ist, und der PW3365 misst die Leitungsspannung auf Grundlage der erzeugten Spannung. Wenn ein Anschluss geerdet ist, während die Δ -Verkabelungsmethode angewendet wird, erscheint beim Ausführen der 3-Strommessung (3P3W3M) das Vektordiagramm auf dem [WIR, CHK]-Bildschirm wie folgt:



U2 wird 0 V und verursacht einen Spannungseingangsfehler. (Je nach Installationsumgebung wird es eventuell nicht 0 V.)



Udeg3 wird 60° und verursacht einen Spannungsphasenfehler, da es außerhalb der Auswertungsreferenz liegt ($120^\circ \pm 10^\circ$).

Wenn ein Anschluss geerdet ist, während die Δ Verkabelungsmethode angewendet wird, führt die Verkabelungsprüfung auch dann zu einer Fehlerauswertung, wenn das Instrument wie auf dem [WIR, DIAG]-Bildschirm gezeigt für [3P3W3M] (3-Strommessung) angeschlossen ist. In diesem Fall haben Wirkleistung, Blindleistung und Scheinleistung das selbe Ergebnis wie [3P3W2M] (Zwei-Wattmeter-Messung). Sie können die Gesamtleistung für die drei Phasen messen, aber Sie können nicht die Leistungsbilanz für einzelne Phasen prüfen.

Da das Instrument annimmt, dass [3P3W3M] (3-Strommessung) unter Verwendung der Y-Verkabelungsmethode angewendet wird, wählen Sie beim Ausführen der Messung unter Verwendung der Δ -Verkabelungsmethode [3P3W2M] (Zwei-Wattmeter-Messung). [3P3W2M] (Zwei-Wattmeter-Messung) unterstützt die Y- und Δ -Verkabelungsmethode.

Anhang 3 Dreiphasige/dreidrigre Messung

Unterschiede bei Berechnung von dreiphasiger, dreidrigger, 3-Wattmeter-Messung (3P3W3M) zwischen dem PW3360, PW3365, und dem 3169-20/21

In diesem Abschnitt werden Unterschiede in der Art und Weise beschrieben, auf die der PW3660 Energie-Logger PW3365 Energie-Logger und das 3169-20/21 Zangenleistungsmessgerät Berechnungen bei der dreiphasigen, dreidriggen, 3-Wattmeter-Messung ausführen.

Wie in der folgenden Tabelle angegeben sind die Werte, die für Scheinleistung und Leistungsfaktor durch den 3169-20/21 für jeden Kanal erzeugt werden, nicht für jede Phase verfügbar, da das Instrument Leitungs-zu-Leitungs-Spannungen zur Berechnung der Scheinleistung und des Leistungsfaktors für jeden Kanal verwendet. Da der PW3660 und der PW3365 dagegen Phasenspannungen verwenden, sind die Werte für Scheinleistung und Leistungsfaktor für jeden Kanal für jede Phase verfügbar. Es ist daher möglich, die Bilanz für einzelne Phasen zu prüfen.

Elementzahl	Modell PW3360 und PW3365 (3P3W3M) Wenn die PF/Q/S-Berechnungsauswahl auf RMS gestellt ist	Relative Werte	Modell 3169-20/21(3P3W3M) Die Blindleistungsmessgerätemethode wird nicht verwendet.
Spannung	U1 $\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2$	=	$\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2$
	U2 $\dot{U}_2 = \dot{u}_2 - \dot{u}_3$		$\dot{U}_2 = \dot{u}_2 - \dot{u}_3$
	U3 $\dot{U}_3 = \dot{u}_3 - \dot{u}_1$		$\dot{U}_3 = \dot{u}_3 - \dot{u}_1$
Strom	I1 \dot{I}_1	=	\dot{I}_1
	I2 \dot{I}_2		\dot{I}_2
	I3 \dot{I}_3		\dot{I}_3
Wirkleistung	P1 $\dot{u}_1 \dot{I}_1$	=	$\dot{u}_1 \dot{I}_1$
	P2 $\dot{u}_2 \dot{I}_2$		$\dot{u}_2 \dot{I}_2$
	P3 $\dot{u}_3 \dot{I}_3$		$\dot{u}_3 \dot{I}_3$
	P $P1+P2+P3$		$P1+P2+P3$

Anhang 3 Dreiphasige/dreiadrige Messung

Elementzahl		Modell PW3360 und PW3365 (3P3W3M) Wenn die PF/Q/S-Berechnungsauswahl auf RMS gestellt ist		Relative Werte	Modell 3169-20/21(3P3W3M) Die Blindleistungsmessgerätemethode wird nicht verwendet.	
Scheinleistung	S1	$u_1 I_1$	Da die Berechnungen auf der Phasenspannung und dem Phasen (Leitungs)-Strom basieren, kann die Scheinleistung für jede der drei Phasen überprüft werden.	>	$U_1 I_1$	Da die Berechnungen auf der Leitungs-zu-Leitungs-Spannung und dem Phasen (Leitungs)-Strom basieren, werden für einzelne Phasen keine Scheinleistungswerte erzeugt.
	S2	$u_2 I_2$			$U_2 I_2$	
	S3	$u_3 I_3$			$U_3 I_3$	
	S	$\frac{\sqrt{3}}{3} (U_{111}+U_{212}+U_{313})$			=	
Leistungsfaktor si: Kennzeichnet nacheilende Phase/vor-eilende Phase.	PF 1	$si \left \frac{P_1}{u_1 I_1} \right $	Da die Berechnungen auf der Phasenspannung und dem Phasen (Leitungs)-Strom basieren, kann der Leistungsfaktor für einzelne Phasen überprüft werden.	>	$si \left \frac{P_1}{U_1 I_1} \right $	Da die Berechnungen auf der Leitungs-zu-Leitungs-Spannung und dem Phasen (Leitungs)-Strom basieren, werden für einzelne Phasen keine Leistungsfaktorwerte erzeugt.
	PF 2	$si \left \frac{P_2}{u_2 I_2} \right $			$si \left \frac{P_2}{U_2 I_2} \right $	
	PF 3	$si \left \frac{P_3}{u_3 I_3} \right $			$si \left \frac{P_3}{U_3 I_3} \right $	
	PF	$si \left \frac{P}{S} \right $			=	

Anhang 4 Methode zur Berechnung der Genauigkeit der Wirkleistung

Die Genauigkeit bei der Berechnung der Wirkleistung kann wie folgt unter Berücksichtigung der Phasengenauigkeit berechnet werden:

Beispielhafte Messbedingungen

Verkabelung	Dreiphasen-, dreiadrige, 2-Wattmeter-Messung (3P3W2M)
Stromzange	Modell 9661
Strombereich	100 A (Leistungsbereich: 80 kW) Siehe: „11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange“ (S.217)
Messwerte	Wirkleistung von 30 kW, Leistungsfaktor nacheilende Phase 0,9

Genauigkeit

Kombinierte Genauigkeit des Stromzangen (Modell 9661 Sensor, Bereich 100 A)	$\pm 2,3\%$ rdg. $\pm 0,35\%$ f.s.
Instrumenten-Phasengenauigkeit (PW3365+PW9020)	$\pm 1,3^\circ$
Phasengenauigkeit Modell 9661	$\pm 0,5^\circ$

Siehe: „11.3 Detaillierte Messspezifikationen“ (S.192),
„11.6 Bereichskonfiguration und Genauigkeit nach Stromzange“ (S.217),
Modell 9661 Bedienungsanleitung „Spezifikationen“ Phasengenauigkeit

Genauigkeit des Leistungsfaktors auf Grundlage der Phasengenauigkeit

Phasengenauigkeit (in Kombination mit Stromzange) = Instrumenten-Phasengenauigkeit ($\pm 1,3^\circ$) + Modell 9661-Phasengenauigkeit ($\pm 0,5^\circ$) = $\pm 1,8^\circ$

Phasenunterschied $\theta = \cos^{-1}(\text{Leistungsfaktor}) = \cos^{-1}0,9 = 25,84^\circ$

Fehlerspanne des Leistungsfaktors auf Grundlage der Phasengenauigkeit
= $\cos(25,84^\circ \pm 1,8^\circ) = \text{Min. } 0,8859 \text{ bis max. } 0,9133$

Genauigkeit des Leistungsfaktors auf Grundlage der Phasengenauigkeit (Minimum)
= $\frac{0,8859 - 0,9}{0,9} \times 100\% = -1,57\%$, Verwenden Sie den schlechtesten Wert als

Genauigkeit des Leistungsfaktors.

Genauigkeit des Leistungsfaktors auf Grundlage der Phasengenauigkeit (Maximum)
= $\frac{0,9133 - 0,9}{0,9} \times 100\% = +1,48\%$

Genauigkeit des Leistungsfaktors auf Grundlage der Phasengenauigkeit: $\pm 1,57\%$ rdg.

Genauigkeit der Wirkleistung

$$\begin{aligned} \text{Genauigkeit der Wirkleistung} &= \text{Kombinierte Stromzange-Genauigkeit} \\ &\quad + \text{Genauigkeit des Leistungsfaktors auf} \\ &\quad \text{Grundlage der Phasengenauigkeit} \\ &= \pm 2,3\% \text{ rdg.} \pm 0,35\% \text{ f.s.} \pm 1,57\% \text{ rdg.} \\ &= \pm 3,87\% \text{ rdg.} \pm 0,35\% \text{ f.s.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Genauigkeit relativ zu Messwerten (kW)} \\ &= \pm \{30 \text{ kW (Wirkleistung)} \times 3,87\% \text{ rdg.} + 80 \text{ kW (Bereich)} \times 0,35\% \text{ f.s.}\} \\ &= \pm 1,441 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Genauigkeit relativ zu Messwerten (\% rdg.)} &= \pm 1,441 \text{ kW} / 30 \text{ kW} \\ &= \pm 4,8\% \text{ rdg.} \end{aligned}$$

Anhang 5 Terminologie

Wirkleistung	Während der Arbeit verbrauchte Leistung.
Bedarfwert Wirkleistung	Die durchschnittliche Wirkleistung, die während einer eingestellten Intervallzeit (normalerweise 30 Minuten) verwendet wird.
Scheinleistung	Leistung, die durch Kombination der Vektoren der Wirkleistung und der Blindleistung erhalten wird. Wie es ihr Name bereits nahelegt, drückt die Scheinleistung die "sichtbare" Leistung aus und umfasst das Produkt der Spannungs- und Strom-Effektivwerte.
Binäre Daten	Alle Daten außer Textdaten (Zeichen). Verwenden Sie binäre Daten, wenn Sie Daten mit der SF1001 Power Logger viewer-Anwendung analysieren.
IEC61000-4-7	Eine internationaler Standard, der die Messung von Oberschwingungsstrom und Oberschwingungsspannung in Stromversorgungssystemen sowie von durch Geräte ausgegebenem Oberschwingungsstrom regelt. Die Norm legt die Leistungsfähigkeit eines Standardinstruments fest.
Oberschwingungen	Ein Phänomen, das durch Verzerrungen in den Spannungs- und Stromschwingungsformen verursacht wird und zahlreiche Geräte mit Stromversorgungen betrifft, die Halbleiter-Steuergeräte verwenden. Bei der Analyse von Nicht-Sinuswellen bezieht sich der Begriff auf einen Effektivwert unter den Komponenten mit harmonischen Frequenzen.
Oberschwingungs- Inhaltsprozentatz	Das Verhältnis der Größe der K-ten Ordnung zur Größe der Grundwelle, ausgedrückt als Prozentsatz unter Verwendung der folgenden Gleichung: $\text{Schwingung der K-ten Ordnung} / \text{Grundschiwingung} \times 100 [\%]$ Anhand dieses Wertes lässt sich der Inhalt der Oberschwingungskomponente für einzelne Ordnungen ermitteln. Diese Metrik bietet eine nützliche Möglichkeit, um den Oberschwingungs-Inhaltsprozentatz bei der Überwachung einer bestimmten Ordnung zu verfolgen.
LAN	LAN ist die Abkürzung für Local Area Network. Das LAN wurde als Netzwerk zum Übertragen von Daten über einen PC in einem lokalen Bereich wie einem Büro, einer Fabrik oder einer Schule entwickelt. Dieses Gerät ist mit dem LAN-Adapter Ethernet 10/100Base-T ausgestattet. Verwenden Sie ein Twisted-Pair-Kabel, um dieses Gerät an den Hub (Zentralrechner) Ihres LAN anzuschließen. Die Kommunikation unter Verwendung von TCP/IP als das LAN-Schnittstellenprotokoll werden unterstützt.

Anhang 5 Terminologie

<p>Leistungsfaktor (PF/ DPF)</p>	<p>Der Leistungsfaktor ist das Verhältnis der Wirkleistung zur Scheinleistung. Je größer der Absolutwert des Leistungsfaktors, umso größer ist das Verhältnis der Wirkleistung, die die verbrauchte Leistung bereitstellt, und umso größer ist die Effizienz. Der maximale Absolutwert ist 1. Umgekehrt, je kleiner der Absolutwert des Leistungsfaktors, desto größer das Verhältnis der nicht verbrauchten Blindleistung und desto geringer die Effizienz. Der minimale Absolutwert ist 0.</p> <p>Ein positiver Wert (LAG) weist darauf hin, dass die Stromphase der Spannung nacheilt. Induktive Lasten (wie Motoren) zeichnen sich durch die nacheilende Phase aus. Ein negativer Wert (LEAD) weist darauf hin, dass die Stromphase der Spannung vorausleilt. Kapazitive Lasten (wie Kondensatoren) zeichnen sich durch die voreilende Phase aus.</p> <p>Dies ist die selbe Messmethode, die von Blindleistungsmessgeräten verwendet wird, die in Großanlagen von Versorgungsunternehmen installiert sind.</p> <p>Der Verschiebungsleistungsfaktor oder DPF wird üblicherweise vom Elektrizitätssystem verwendet, obwohl der Leistungsfaktor oder PF manchmal zum Messen von Geräten verwendet wird, um ihre Effizienz zu beurteilen.</p> <p>Wenn eine durch eine große induktive Last wie einem Motor verursachte nacheilende Phase zu einem niedrigen Verschiebungsleistungsfaktor führt, gibt es Korrekturmaßnahmen, die ergriffen werden können, um den Leistungsfaktor zu verbessern, zum Beispiel durch Hinzufügen eines Phasenschieberkondensators zu dem System. Unter solchen Umständen können Messungen des Verschiebungsleistungsfaktors (DPF) ausgeführt werden, um die durch den Phasenschieberkondensator erzielten Verbesserungen zu bestätigen.</p>
<p>Bedarfswert Leistungsfaktor</p>	<p>Der Leistungsfaktor berechnet mit Bedarfswert Wirkleistung (Verbrauch) und Bedarfswert Blindleistung (Nacheilende Phase) für die eingestellte Intervallzeit (normalerweise 30 Minuten).</p> $PF_{dem} = \frac{P_{dem+}}{\sqrt{(P_{dem+})^2 + (Q_{dem_LAG})^2}}$
<p>Blindleistung</p>	<p>Leistung, die keine wirkliche Arbeit ausführt, was zu einem Leistungsverbrauch führt, da sie sich zwischen der Last und der Stromversorgung bewegt. Die Blindleistung wird berechnet, indem die Wirkleistung mit dem Sinus der Phasendifferenz (sin θ) multipliziert wird. Sie entsteht durch die induktiven Lasten (abgeleitet von der Induktivität) und kapazitiven Lasten (abgeleitet von der Kapazität), wobei die von induktiven Lasten abgeleitete Blindleistung als Nacheilende Phase-Blindleistung und die von kapazitiven Lasten abgeleitete Blindleistung als Voreilende Phase-Blindleistung bekannt ist.</p>
<p>Bedarfswert Blindleistung</p>	<p>Die durchschnittliche während einer eingestellten Speicherintervallzeit verwendete Blindleistung (normalerweise 30 Minuten).</p>

Effektivwert	Die Quadratwurzel der Quadrate von 2048 Abtaststellen in einem 200 ms-Intervall.
SD-Speicherkarte	Eine Art von Flash-Speicherkarte.
Textdaten	Eine Datei, die nur Daten enthält, die unter Verwendung von Zeichen und Zeichencodes ausgedrückt werden.
Gesamt-Klirrfaktor	<p>THD-F: Das Verhältnis der Größe der gesamten Oberschwingungskomponente zur Größe der Grundwelle, ausgedrückt als Prozentsatz unter Verwendung der folgenden Gleichung:</p> $\text{THD-F} = \frac{\sqrt{\Sigma(\text{von 2. Ordnung})^2}}{\text{Grundschwingungsform}} \times 100 [\%]$ <p>(für PW3365, bis zur 13. Ordnung berechnet) Dieser Wert kann überwacht werden, um die Schwingungsformverzerrung jedes Elements auszuwerten. Dadurch wird ein Maßstab geliefert, der das Ausmaß angibt, in dem die gesamte Oberschwingungskomponente die Grundwellenform verzerrt. Als allgemeine Regel sollte der Gesamt-Klirrfaktor für ein Hochspannungssystem 5% oder weniger betragen; es kann am Anschlusspunkt des Systems höher sein.</p> <p>THD-R: Das Verhältnis der Größe der gesamten Oberschwingungskomponente zur Größe der Effektivwerte, ausgedrückt als Prozentsatz unter Verwendung der folgenden Gleichung:</p> $\text{THD-R} = \frac{\sqrt{\Sigma(\text{von 2. Ordnung})^2}}{\text{RMS-Werte}} \times 100 [\%]$ <p>(for the PW3365, calculated to the 13th order) THD-F is typically used.</p>
USB	Eine Schnittstelle, die es ermöglicht, Daten an einen Host-Controller zu senden und von diesem zu empfangen (normalerweise ein Computer), an den ein Gerät über ein USB-Kabel angeschlossen ist. Die Funktionen können daher nicht direkt kommunizieren.

Index

Speichernummer

3169-20/21 A7

A

AC-Netzteil 41
 Anschließen 43
 Anzeigefarbe 90
 AUFZ START 118
 AUFZ STOP 121
 Aufzeichnung 117
 Aufzeichnung und Messung 117
 Aufzeichnungsstart 83, 117
 Aufzeichnungsstopp 117

B

Batterie 25, 32, 207
 Bedarf 107
 Bedarfsmenge 165
 Bedarfswert 165
 Bedarfswert Leistungsfaktor 166
 Bildschirmfarbe 90
 Bildschirmschnappschuss 80, 131
 Blindleistung 75, 102, 105

C

CHARGE 34
 Clipfarbe 53, 55
 CT 73

D

Datei 81, 131
 Demand 79
 DPF 65, 75, 102
 Durchschnitt 79

E

Effektivwert 75, 102, 103
 Ein. lad 132, 133, 142, 143
 Einheitskosten 76
 Einstellungen 71
 Einstellungsdateien 141, 142
 Einstellungsdaten 131

Element speichern 79
 Energie 102, 106
 Energiekosten 76
 Erdungskabel Typ B 62
 Excel 149, 157, 168
 Exponential 167

F

Fehleranzeige 229
 Format 38, 146
 Frequenz 72, 102

G

Grundschrwingungs 75
 Grundschrwingungs-Blindleistung 75
 Grundschrwingungs-Scheinleistung 75

H

Handbuch zur Messung 2
 HARDCOPY 140
 Harmonic graph 108
 Harmonic list 109
 Harmonics 197
 Hilfe 71
 Hintergrundbeleuchtung 89
 Höchstwert 79
 HOLD 97
 HTTP-Server 24, 176

I

Inspektion 37
 INT.SP. 78
 Interner Speicher 24, 78, 131
 INTERVALL 83, 120
 Intervallzeit 83, 120
 IP-ADRESSE 171

K

Kartenlesegerät 150

Index 2

Index

L

LAN	24, 169
LAN-Kabel	169
Leckstrom	50, 62
Leistung	102, 105
Leistungsfaktor	65, 75, 102, 105
Leitungsspannung	48
Leitungsstrom	48

M

MAC-Adresse	20, 171
Massenspeicher	153
Messanleitung	2
Messdatei	159
Messkategorien	8
Messung	97
Messung nicht möglich	25, 116, 166
Microsoft Edge	176

N

Netzschalter	42
nur I	49

O

Oberhalb des Messbereichs ..	24, 116, 189
Oberschwingungen	197, 11
Oberschwingungs-Diagramms	108
Oberschwingungs-Inhaltsprozentatz ...	11
Oberschwingungsliste	109
Ordner	81, 131

P

Passwort	179
PF	65, 75, 102, 105
Phasenname	90
Phasenschieber	69
Phasenschieberkondensator	70
Phasenspannung	48
Phasenunterschied	69
Phasenwinkel der Grundwelle	103
Power logger viewer	155
PT	43, 74

Q

Quick Set	91, 127
-----------------	---------

R

Regenerierung	106
---------------------	-----

S

Schaltplan	45
Scheinleistung	75, 102, 105
Scheitelwert	103, 189
Screenshot-	18
Screenshots	140
SD-KARTE	78
SD-Speicherkarte	24, 38, 78, 131, 149
Selbsttest	42
Seriennummer	20, 91
Signalton	89
Spannung	102
Spannungsbereich	74
Spannungsphase	68
Spannungssensor	2, 43, 74
Spannungssensor- Eingangsanschlüsse	20, 53
Spannungssensoren	28
Spannungswandler	74
Speicherelement	79
Speicherintervall	78
Speichern unter	78
Speicherzeit	78
Speicherziel	78
Spiral tube	2
SPRACHE	90
Sprache	35, 90
STAND.GATEWAY	171
Standard	93, 94
Standardeinstellungen	36
Status	161
Stoppen der Aufzeichnung	87, 121
Strom	24
Stromausfall	125
Strombereich	51, 52, 63, 73
Stromphase	69
Stromzangen-Eingangsanschlüsse ..	20, 55
Stromzangen-Stromzange	11, 43, 73
SUBNETZMASKE	171
System	89
System-Reset	92

T

Tastensperre	18, 24
THD	108, 109
Tiefstwert	79

Total harmonic distortion	77, 108, 109
Tragetasche	4
Transport	3, 226
Trend	114

U

Überschreitet den Scheitelwert	24
Uhr	36
USB	24
USB-Laufwerk	132, 153

V

Verbrauch	106
Vergrößern	112
Verkabelung	72
Verkabelungsprüfung	65
Verschiebungsleistungsfaktor .	65, 75, 102
Version	91
Verwendeter Speicherplatz	132
Virtueller Neutralpunkt	48
VT	43, 74

W

WAEHRUNG	77
Währung	76
Webbrowser	176
Wechseldatenträger	151, 153
Wellenform	80
Wellenformen	110
Werkseinstellungen	94
Werksvoreinstellungen	93
WIEDERHOLEN	124
Wieviel Aufzeichnungszeit verbleibt	24
Wirkenergie	102, 106
Wirkleistung	65, 102, 105
Wirkleistungswert	65
WLAN	170

Z

Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen	36, 93
--	--------

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

Kundenname: _____

Kundenadresse: _____

Wichtig

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

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

Garantiebedingungen

1. Es wird garantiert, dass das Produkt während des Garantiezeitraums (drei [3] Jahre ab dem Kaufdatum) ordnungsgemäß funktioniert. Wenn das Kaufdatum nicht bekannt ist, wird der Garantiezeitraum als drei (3) Jahre ab dem Herstellungsdatum (Monat und Jahr) (wie durch die ersten vier Ziffern der Seriennummer im JJMM-Format angegeben) angesehen.
2. Wenn das Produkt mit einem externen AC-Netzteil geliefert wird, gilt die Garantie für das externe Netzteil ein (1) Jahr ab dem Kaufdatum.
3. Die Genauigkeit der Messwerte und anderer durch das Produkt erzeugter Daten wird wie in den Produktspezifikationen beschrieben garantiert.
4. In dem Fall, dass während des jeweiligen Garantiezeitraums Fehlfunktionen aufgrund eines Verarbeitungs- oder Materialfehlers am Produkt oder an dem AC-Netzteil auftreten, werden das Produkt oder das AC-Netzteil von Hioki kostenlos repariert oder ersetzt.
5. Die folgenden Fehlfunktionen und Probleme werden nicht von der Garantie abgedeckt und werden daher auch nicht kostenlos repariert oder ersetzt:
 - 1. Fehlfunktionen oder Schäden an Verschleißteilen, Teilen mit vorgegebener Lebensdauer etc.
 - 2. Fehlfunktionen oder Schäden an Steckverbindern, Kabeln, etc.
 - 3. Durch Transport, Sturzschäden, Verlagerung oder sonstige Handhabung des Produkts nach dem Kauf verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 4. Durch unsachgemäße Handhabung in einer Weise, die nicht den Bestimmungen der Betriebsanleitung oder den Kennzeichen auf dem Produkt entspricht, verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 5. Durch Nichtausführen gesetzlicher oder in dieser Betriebsanleitung empfohlener Wartung oder Inspektionen verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 6. Durch Feuer, Wind, Hochwasserschäden, Erdbeben, Blitzeinschlag, Störungen der Stromversorgung (einschließlich Spannung, Frequenz etc.), Krieg oder innere Unruhen, radioaktive Kontamination oder sonstige Ereignisse höherer Gewalt verursachte Fehlfunktionen oder Schäden
 - 7. Schäden am Aussehen des Produkts (Schönheitsfehler, Verformung der Gehäuseform, Verblässen der Farbe etc.)
 - 8. Sonstige Fehlfunktionen, für die Hioki als nicht verantwortlich gilt
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 Sekundärschäden durch Messobjekte oder Komponenten
 - 2. Durch die vom Produkt ermittelten Messergebnisse entstandenen Schäden
 - 3. Durch das Verbinden eines Geräts mit dem Produkt entstandene Schäden an einem anderen Gerät als dem Produkt (einschließlich über Netzwerkverbindungen)
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

HIOKI

www.hioki.com/



**Unsere
regionalen
Kontakt-
informationen**

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan

2402 DE

Bearbeitet und herausgegeben von Hioki E.E. Corporation

Gedruckt in Japan

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

Nur Europa

- Die EU-Konformitätserklärung kann von unserer Website heruntergeladen werden.
- Kontakt in Europa: HIOKI EUROPE GmbH
Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, Germany hioki@hioki.eu