

**HIOKI**

**3390-10**

Bedienungsanleitung

**LEISTUNGSANALYSATOR**

**POWER ANALYZER**

**Hochpräzisionsversion**

(Vor Verwendung lesen.)

**DE**





## Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für das Modell 3390-10 Leistungsanalysator von Hioki entschieden haben. Bei diesem Produkt handelt es sich um eine Hochpräzisionsversion des Modells 3390 Leistungsanalysator mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,1\%$  und einem Genauigkeitgarantiezeitraum von einem Jahr bei der Verwendung mit speziellem Zubehör zur Strommessung.

Einige in der vorliegenden Bedienungsanleitung enthaltenen Informationen weichen vom Modell 3390 Leistungsanalysator ab. Bitte lesen Sie zunächst dieses Handbuch und konsultieren Sie die Bedienungsanleitung des Modells 3390 Leistungsanalysators für Informationen zu den grundlegenden Spezifikationen und zum Betrieb.

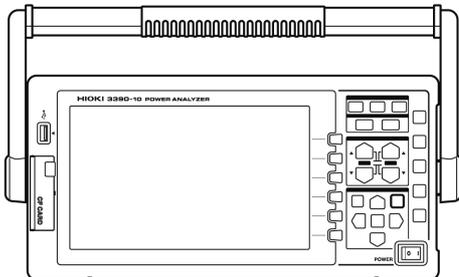
Bitte lesen Sie zunächst dieses Handbuch und bewahren Sie es für spätere Bezugnahme griffbereit auf, um den maximalen Nutzen aus dem Produkt zu ziehen.

## Prüfen des Packungsinhalts

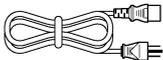
Untersuchen Sie das Instrument nach dem Erhalt sorgfältig, um sicherzugehen, dass es auf dem Versandweg nicht beschädigt wurde. Prüfen Sie insbesondere Zubehörteile, Bedienschalter und Steckverbinder. Bei offensichtlichen Schäden oder wenn das Gerät nicht spezifikationsgemäß funktioniert, wenden Sie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

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

- 3390-10 Leistungsanalysator..... 1



- Geerdetes Netzkabel ..... 1



- USB-Kabel ..... 1



- D-Sub-Verbindungsstecker..... 1  
(nur zur Verwendung mit Modell 9792 oder 9793 D/A-Ausgangsmodul)



### Zubehör

- 3390-10 Bedienungsanleitung ..... 1



- 3390 Bedienungsanleitung..... 1



- Messanleitung ..... 1



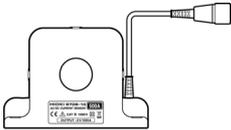
Bitte vor der Verwendung des Instruments mit dem Instrument verbinden.

- Eingangskabelaufkleber ..... 2  
(zur Kennzeichnung von Spannungskabelleitungen und Eingangskanälen)

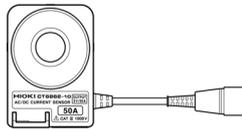


**Option****Spezielles Zubehör zur Strommessung**

9709-10  
AC/DC Stromzange



CT6862-10, CT6863-10  
AC/DC Stromzange

**Zur Spannungsmessung**

- L9438-50 Spannungskabel
- 9243 Greifklemmen
- L1000 Spannungskabel
- PW9000 Installations-Adapter
- PW9001 Installations-Adapter

**Zum Drucken**

- 9670 Drucker (umfasst eine Rolle Thermopapier, Sanei Electric Modell BL-80RS II)
- 9671 AC-Netzteil (Sanei Electric Modell BL-100W)
- 9237 Aufzeichnungspapier (Thermopapier 80 mm × 25 m, 4 Rollen)
- 9638 RS-232C-Kabel

**Zum Anschließen an den Computer**

- 9642 LAN-Kabel
- 9727 PC-Karte 256MB (256 MB CF-Karte + Adapter)
- 9728 PC-Karte 512MB (512 MB CF-Karte + Adapter)
- 9729 PC-Karte 1GB (1 GB CF-Karte + Adapter)
- 9830 PC-Karte 2GB (2 GB CF-Karte + Adapter)

**Weiteres Zubehör**

- 9794 Tragetasche
- L9217 Prüfleitung (für Modelle 9791 und 9793)
- 9683 Anschlusskabel (für Synchronisation)

# 1. Funktionen

## ◆ Hohe Genauigkeit

Bei Verwendung mit speziellem Zubehör zur Strommessung bietet der 3390-10 eine hohe Genauigkeit von bis zu  $\pm 0,1\%$ , was eine Leistungssteigerung von 0,1% für immer effizientere elektrische Geräte bedeutet.

Während die Strom- und Wirkleistungsgenauigkeit des Standardmodells 3390 zum Teil durch die Genauigkeit der Stromzange abhängig ist, bietet der 3390-10 eine maximale Genauigkeit von  $\pm 0,1\%$  bei Verwendung mit dem speziellen Zubehör zur Strommessung. Die folgenden Messelemente profitieren von der erhöhten Genauigkeit des 3390-10:

Spannungsgenauigkeit	Gleichspannung
Strom- und Wirkleistungsgenauigkeit	Gleichstrom, 45 Hz bis 66 Hz
Stromfaktoreinfluss	45 Hz bis 66 Hz

- Die Genauigkeit der Messelemente, die nicht oben aufgeführt sind, entspricht der des Modells 3390.
- Die Genauigkeit der obigen Messelemente ist für die Verwendung des Instruments als selbstständiges Gerät nicht angegeben.

## ◆ Gleiche Genauigkeit für alle Bereiche

Um unabhängig vom Strombereich hohe Messgenauigkeit zu ermöglichen, bietet der 3390-10 die gleiche Genauigkeit für alle Bereiche.

Innerhalb des Frequenzbereichs von 45 Hz bis 66 Hz bietet der 3390-10 vollständige Genauigkeit für seine Bereiche, unabhängig vom Wert der Stromzange.

## ◆ Einjähriger Genauigkeitsgarantiezeitraum

Damit Sie dieses Instrument beruhigt und vertrauensvoll mit einer jährlichen Kalibrierung bei maximaler Genauigkeit verwenden können, wurde der Genauigkeitsgarantiezeitraum des 3390-10 von sechs Monaten des Standardinstruments auf ein volles Jahr erweitert.

Auch die folgenden Optionen zur Spezialbestellung ab Werk bieten den einjährigen Genauigkeitsgarantiezeitraum.

9791 Eingangsmodul

9792 D/A-Ausgangsmodul

9793 Eingangsmodul + D/A-Ausgangsmodul

## ◆ Vollständige Unterstützung aller Funktionen des 3390

Benutzer des 3390-10 können alle Standardfunktionen des 3390 vollständig nutzen.

## 2. Spezifikationen

Diese Spezifikationen gelten für das Modell 3390-10 Leistungsanalysator bei Verwendung mit speziellem Zubehör zur Strommessung (AC/DC Stromzangen Modelle CT6862-10, CT6863-10 und 9709-10).

Abgesehen von den Abschnitten „2.1 Allgemeine Spezifikationen“ (S. 4) und „2.2 Grundlegende Spezifikationen“ (S. 6) gelten die Spezifikationen des Modells 3390 Leistungsanalysator.

Wenn der 3390-10 mit einer anderen Stromzange als dem speziellen Zubehör zur Strommessung verwendet wird, oder wenn ein spezielles Zubehör zur Strommessung mit einem anderen Instrument als dem 3390-10 verwendet wird, dann gelten die Spezifikationen der Standardversion der einzelnen Produkte (der Version in der nachgestellten Ziffer „-10“).

\*Unterstrichener Text kennzeichnet Spezifikationen, die vom Modell 3390 Leistungsanalysator abweichen.

### 2.1 Allgemeine Spezifikationen

#### Spezifikationen der Umweltsicherheit

Betriebsumgebung	Innenräume, bis zu 2000 m, Verschmutzungsgrad 2,
Lagertemperatur und - luftfeuchtigkeit	-10 bis 50°C 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Betriebstemperatur und - luftfeuchtigkeit	0 bis 40°C 80% RH oder weniger (nicht kondensierend)
Durchschlagfestigkeit	50/60 Hz, für 15 s 5,312 kVrms AC (1 mA Abfühlstrom) Zwischen Spannungsmessanschlüssen und Instrumentengehäuse 3,32 kVrms AC (1 mA Abfühlstrom) Zwischen Spannungs- und Strommessanschlüssen und Schnittstellenanschlüssen 370 Vrms AC (1 mA Abfühlstrom) 9791, 9793 Eingangsanschlüsse (CH A, CH B, CH Z) - 3390 zu Instrumentengehäuse, Zwischen Kanälen A, B und Z
Geltende Normen	Sicherheit: EN61010 EMC : EN61326 Klasse A EN61000-3-2 EN61000-3-3
Geregelte Versorgungsspannung	100 V bis 240 VA Voraussichtliche transiente Überspannung: 2500 V
Geregelte Versorgungsfrequenz	50/60 Hz
Max. geregelte Leistung	140 VA
Abmessungen	Ca. 340 × 170 × 157 mm (BxHxT) (ohne hervorstehende Teile)
Gewicht	Ca. 4,8 kg (mit Modell 9793 installiert)
Batterielebensdauer	Uhr, Einstellungen und Integrationswerte (Lithiumbatterie), , Ca. 10 Jahre @23 °C

#### Spezifikationen von Zubehörteilen und Optionen

Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3390-10 Bedienungsanleitung .....1</li> <li>• 3390 Bedienungsanleitung .....1</li> <li>• Netzkabel .....1</li> <li>• Messanleitung .....1</li> <li>• USB-Kabel (USB 2.0, mit Ferritkern, ca. 0,9 m).....1</li> <li>• Blatt mit Aufklebern für Messleitungen.....2</li> <li>• D-Sub-Steckverbinder (für Modell 9792 und 9793 D/A-Ausgangsmodul)1</li> </ul>
Optionen für Spezialbestellungen (nur mit Installation vor der Auslieferung)	9791 Eingangsmodul 9792 D/A-Ausgangsmodul 9793 Eingangsmodul + D/A-Ausgangsmodul
Spezielles Zubehör zur Strommessung	<u>9709-10 AC/DC Stromzange (Kombinationstestbericht verfügbar)</u> <u>CT6862-10 AC/DC Stromzange (Kombinationstestbericht verfügbar)</u> <u>CT6863-10 AC/DC Stromzange (Kombinationstestbericht verfügbar)</u>
Optionen zur Spannungsmessung	L9438-50 Spannungskabel (Bananenstecker männlich-auf-männlich mit Krokoklemme, einmal rot, einmal schwarz, ca. 3 m lang) L1000 Spannungskabel Spannungsmessleitungen (je 1 rot, gelb, blau, grau, und 4 mal schwarz, Kabellänge ca. 3 m, mit Krokoklemmen) PW9000 Installations-Adapter (für 3P3W) PW9001 Installations-Adapter (für 3P4W) 9243 Greifklemmen (je einmal rot und schwarz)
Druckeroption	9670 Drucker 9671 AC-Netzteil (für Modell 9670) 9638 RS-232C-Kabel (für Drucker) 9237 Aufzeichnungspapier (80 mm - 25 m, 4 Rollen)

---

**Spezifikationen von Zubehörteilen und Optionen**

---

Option für Computeranschluss	9642 LAN-Kabel 9726 PC-Karte 128MB (128MB CompactFlash-Karte + Adapter) 9727 PC-Karte 256MB (256MB CompactFlash-Karte + Adapter) 9728 PC-Karte 512MB (512MB CompactFlash-Karte + Adapter) 9729 PC-Karte 1 GB (1 GB CompactFlash-Karte + Adapter) 9830 PC-Karte 2GB (2 GB CompactFlash-Karte + Adapter)
Weitere Optionen	9794 Tragetasche L9217 Prüflleitung (Isolierter BNC-Stecker männlich-auf-männlich, 1,5 m (für die Modelle 9791 und 9793) 9683 Anschlusskabel (für Synchronisation, 1,5 m)

---

## 2.2 Grundlegende Spezifikationen

### 1. Spezifikationen für Strommesseingang

Messleitungstyp Einphasen-, zweiadrig (1P2W), Einphasen-, dreiadrig (1P3W), Dreiphasen-, dreiadrig (3P3W2M, 3P3W3M), Dreiphasen-, vieradrig (3P4W)

	CH1	CH2	CH3	CH4
Modus 1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
Modus 2	1P3W		1P2W	1P2W
Modus 3	3P3W2M		1P2W	1P2W
Modus 4	1P3W		1P3W	
Modus 5	3P3W2M		1P3W	
Modus 6	3P3W2M		3P3W2M	
Modus 7	3P3W3M			1P2W
Modus 8	3P4W			1P2W

Anzahl der Eingangskanäle	Spannung.. 4 Kanäle U1 bis U4 Strom..... 4 Kanäle I1 bis I4
Messeingangsanschlusstyp	Spannung.. Steckerbuchse (Sicherheitsbuchse) Strom..... Spezielle individuelle Steckverbinder
Eingabemethode	Spannung.. Isolierte Eingänge, Widerstandsteiler Strom..... Isolierte Stromzangen (Spannungsausgang)
Spannungsbereich	1500 V, 600 V, 300 V, 150 V, 60 V, 30 V, 15 V @für jedes Verkabelungssystem auswählbar
Strombereich	20 A, 8 A, 4 A, 2 A 20 A, 8 A, 4 A, 2 A, 0,8 A, 0,4 A 200 A, 80 A, 40 A, 20 A, 8 A, 4 A (CT6863-10) 50 A, 20 A, 10 A, 5 A, 2 A, 1 A (CT6862-10) 500 A, 200 A, 100 A, 50 A, 20 A, 10 A (9709-10) Für jeden Messkanal auswählbar (in mehrphasigen Verkabelungssystemen muss jedoch für jeden Kanal der gleiche Sensortyp verwendet werden)
Scheitelfaktor	3 (Spannung, Strom) Außer 1500-V-Bereich: 1,33
Eingangswiderstand (50/60 Hz)	Spannungseingangsbereich ..... 2 M $\Omega$ $\pm$ 40 k $\Omega$ (Differentialeingänge) Stromzangeneingangsbereich ... 1 M $\Omega$ $\pm$ 50 k $\Omega$
Maximale Eingangsspannung	Spannungseingangsbereich ..... 1500 V, $\pm$ 2000 Vpeak Stromzangeneingangsbereich .... 5 V, $\pm$ 10 Vpeak
Max. Nennspannung gegen Erde	Spannungseingangsanschluss ... 1000 V (50/60 Hz) Messkategorien III ..... 600 V (voraussichtliche transiente Überspannung 6000 V) Messkategorien II ..... 1000 V (voraussichtliche transiente Überspannung 6000 V)
Messmethode	Gleichzeitiges digitales Messen von Spannung und Strom, simultane Nulldurchgangsberechnungsmethode
Messung	500 kHz/ 16 Bit
Messfrequenzbereich	DC, 0,5 Hz bis 150 kHz
Synchronisationsfrequenzbereich	0,5 Hz bis 5 kHz Auswählbare Untergrenze der Messfrequenz (0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz)
Synchronisationsquelle	U1 bis U4, I1 bis I4, Ext (mit Motorbewertungsoption und CH B für Impulseingang eingestellt), DC (50 der 100 ms fest) Für jeden Messkanal auswählbar (U/I aller Kanäle muss der Synchronisationsquelle entsprechen) Der Nulldurchgangsfiter wird automatisch dem digitalen LPF angepasst, wenn U oder I ausgewählt werden. Zwei Filterstufen (stark oder mild) Betrieb und Genauigkeit sind bei deaktiviertem (ausgeschaltetem) Nulldurchgangsfiter unbestimmt. Betrieb und Genauigkeit sind unbestimmt, wenn U oder I ausgewählt ist und der Messeingang unter 30% f.s. liegt.
Aktualisierungsintervall der Daten	50 ms
LPF	OFF, 500 Hz, 5 kHz, 100 kHz (für jedes Verkabelungssystem auswählbar) 500 Hz.... Genau bis auf 60 Hz oder genauer, Mit spezifizierter Genauigkeit bei +0,1% f.s. 5 kHz..... Genau bis auf 500 Hz oder genauer 100 kHz.. Genau bis auf 20 kHz oder genauer, (von 10 kHz bis 20 kHz 1% rdg. addieren)
Polaritätsunterscheidung	Vergleichsmethode der Spannungs-/Strom-Nulldurchgangszeit Nulldurchgangsfiter durch digitale LPF
Messelemente	Spannung (U), Strom (I), Wirkleistung (P), Scheinleistung (S), Blindleistung (Q), Stromfaktor ( $\lambda$ ), Stromphasenwinkel ( $\Phi$ ), Frequenz (f), Effizienz ( $\eta$ ), Verlust (Loss), Brummspannungsfaktor (Urf), Brummstromfaktor (Irf), Stromintegration (Ih), Leistungsintegration (WP), Spitzenspannung (Upk), Spitzenstrom (Ipk)

## 1. Spezifikationen für Strommesseingang

### Messgenauigkeit

	Spannung (U)	Strom (I)	Wirkleistung (P)
<u>Gleichspannung</u>	$\pm 0,07\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.	$\pm 0,07\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.	$\pm 0,07\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.
<u>45 Hz bis 66 Hz</u>	$\pm 0,05\%$ rdg. $\pm 0,05\%$ f.s.	$\pm 0,05\%$ rdg. $\pm 0,05\%$ f.s.	$\pm 0,05\%$ rdg. $\pm 0,05\%$ f.s.

Für den oben genannten Frequenzbereich gilt der Genauigkeitswert für die Kombination mit dem speziellen Zubehör zur Strommessung (f.s.: Bereich des 3390-10).

Die für Spannungen von 1.000 V oder höher und für die Wirkleistung genannten Werte sind Referenzwerte.

	Spannung (U)	Strom (I)	Wirkleistung (P)
<u>0,5 Hz bis 30 Hz</u>	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.
<u>30 Hz bis 45 Hz</u>	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.
<u>66 Hz bis 1 kHz</u>	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.
<u>1 kHz bis 10 kHz</u>	$\pm 0,2\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.	$\pm 0,2\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.	$\pm 0,2\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.
<u>10 kHz bis 50 kHz</u>	$\pm 0,3\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.	$\pm 0,3\%$ rdg. $\pm 0,2\%$ f.s.	$\pm 0,4\%$ rdg. $\pm 0,3\%$ f.s.
<u>50 kHz bis 100 kHz</u>	$\pm 1,0\%$ rdg. $\pm 0,3\%$ f.s.	$\pm 1,0\%$ rdg. $\pm 0,3\%$ f.s.	$\pm 1,5\%$ rdg. $\pm 0,5\%$ f.s.
<u>100 kHz bis 150 kHz</u>	$\pm 20\%$ f.s.	$\pm 20\%$ f.s.	$\pm 20\%$ f.s.

Bei Strom- und Wirkleistungswerten im obigen Frequenzbereich ist die Genauigkeit der Stromzange zu den obigen Genauigkeitswerten hinzu zu addieren.

Von 0,5 bis 10 Hz, Spannungs-, Strom- und Wirkleistungswerte nur für relativen Vergleich

Von 10 bis 16 Hz und über 220 V, Spannungs- und Wirkleistungswerte nur für relativen Vergleich

Von 30 bis 100 kHz und über 750 V, Spannungs- und Wirkleistungswerte nur für relativen Vergleich

Von 100 kHz bis 150 kHz und über 22000 f [kHz], Spannungs- und Wirkleistungswerte nur für relativen Vergleich

Über 1000 V, Spannungs- und Wirkleistungswerte nur für relativen Vergleich

<u>Zeitraum der Genauigkeitsgarantie</u>	1 Jahr
<u>Bedingungen der Genauigkeitsgarantie</u>	<p><u>Stromeingang</u> ..... Bei Verwendung von speziellem Zubehör zur Strommessung (Bei Verwendung einer anderen Stromzange gelten die Genauigkeitsspezifikationen des 3390.)</p> <p><u>Temperatur und Luftfeuchtigkeit für Genauigkeitsgarantie</u>  <math>23 \pm 3</math> °C, 80% RH oder weniger (3390-10)  <math>23</math> °C <math>\pm 5</math> °C, 80% RH oder weniger (bei Verwendung des Bereichs 50 A bis 500 A des 9709-10)  <math>\pm 1</math> °C nach Nulleinstellung bei <math>23</math> °C <math>\pm 5</math> °C, 80% RH oder weniger (bei Verwendung des Bereichs 10 A bis 20 A des 9709-10)  <math>0</math> bis <math>40</math> °C, 80% RH oder weniger (CT6862-10, CT6863-10)</p> <p><u>Aufwärmzeit</u> ..... 30 Minuten oder mehr</p> <p><u>Eingang</u> ..... Sinusschwingungseingang, Stromfaktor 1, Anschluss-zu-Erdungsspannung von 0 V, Wert nach Nulleinstellung von <math>23</math> °C <math>\pm 3</math> °C mit Stromzange, innerhalb des Bereichs, in dem die Grundschwingung Bedingungen der Synchronisationsquelle erfüllt</p>
<u>Temperaturkoeffizient</u>	<p>Addieren Sie folgende Werte, wenn Sie das Instrument außerhalb des Betriebstemperaturbereichs sowie außerhalb des oben beschriebenen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereichs für Genauigkeitsgarantie verwenden. (f.s.: Bereich des 3390-10)</p> <p><u>3390-10</u> ..... <math>\pm 0,01\%</math> f.s./°C oder <math>0,01\%</math> f.s./°C (DC-Betrieb)</p> <p><u>9709-10</u> ..... Strom: <math>\pm 0,01\%</math> rdg./°C oder <math>\pm(0,005\% + 2 \text{ mA})/^\circ\text{C}</math> (DC-Betrieb)  Wirkleistung: <math>\pm 0,01\%</math> rdg./°C  DC-Betrieb: [Spannungswert <math>\times</math> (0,005% f.s. + 2 mA)]</p> <p><u>CT6862-10, CT6863-10</u> ..... Strom: <math>\pm 0,01\%</math> rdg./°C oder <math>\pm 0,005\%</math> f.s./°C (DC-Betrieb)  Wirkleistung: <math>\pm 0,01\%</math> rdg./°C  DC-Betrieb: <math>\pm</math>[Spannungswert <math>\times</math> 0,005% f.s.]/°C</p>
<u>Auswirkung von Gleichtaktspannung</u>	$\pm 0,01\%$ f.s. oder weniger (f.s.: Bereich des 3390-10) (Wenn zwischen dem Gehäuse und allen Spannungseingangsanschlüssen 1.000 V [50/60 Hz] angelegt werden, sowie am Leiter, der durch das Durchlaufenster der Stromzange führt)
<u>Magnetfeldinterferenz</u>	$\pm 1\%$ f.s. oder weniger (in 400-A/m-Magnetfeld, DC und 50/60 Hz) Stromzangeneinfluss addieren.
<u>Stromfaktoreinfluss</u>	$\pm 0,2\%$ f.s. oder weniger (45 Hz bis 66 Hz mit Stromfaktor = 0,0) mit 500 Hz LPF, $\pm 0,45\%$ f.s. addieren (f.s.: Bereich des 3390-10)
<u>Empfindlichkeit bei geleitetem elektromagnetischem Feld</u>	@3 V, Strom- und Wirkleistung nicht mehr als $\pm 6\%$ f.s., wenn f.s.-Strom der Nennstrom der Primärseite der Stromzange ist f.s.-Wirkleistung entspricht Spannungsbereich $\times$ Nennstrom der Primärseite der Stromzange
<u>Empfindlichkeit bei ausgestrahltem elektromagnetischem Feld</u>	@10 V/m, Strom- und Wirkleistung nicht mehr als $\pm 6\%$ f.s., wenn f.s.-Strom der Nennstrom der Primärseite der Stromzange ist, und f.s.-Wirkleistung Spannungsbereich $\times$ Nennstrom der Primärseite der Stromzange entspricht
<u>Effektiver Messbereich</u>	Spannung, Strom, Leistung 1% bis 110% des Bereichs

## 1. Spezifikationen für Strommesseingang

Gesamter Anzeigebereich	Spannung, Strom, Leistung Spannung, Strom und Leistung: von der Einstellung des Nullunterdrückungsbereichs bis 120%
Nullunterdrückungsbereiche	OFF, 0,1 oder 0,5% f.s. auswählbar Wenn OFF eingestellt ist, können auch bei keinem Messeingang Werte außer Null angezeigt werden
Nulleinstellung	Spannung $\pm 10\%$ f.s., Strom $\pm 10\%$ f.s. mit weniger als $\pm 4$ mV Kompensation für Nulleinstellung
Messbereich des Schwingungsformscheitelwerts	Innerhalb von $\pm 300\%$ aller Spannungs- und Strombereiche
Messgenauigkeit des Schwingungsformscheitelwerts	Innerhalb von $\pm 2\%$ f.s. der Spannungs- und Stromanzeigegenauigkeit

## 2. Spezifikationen der Frequenzmessung

Messkanäle	Vier (f1 bis f4)
Messquelle	U/I für jeden Messkanal auswählen
Messmethode	Wechselseitige Methode + Nulldurchgangsmesswertkorrektur
Messbereich	Bereich gleichzeitiger Messung von 0,5 Hz bis 5 kHz (mit 0,0000 Hz nicht messbarer Zeit) Auswählbare Untergrenze der Messfrequenz (0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz)
Aktualisierungsintervall der Daten	50 ms (messfrequenzabhängig bei 45 Hz und weniger)
Messgenauigkeit	$\pm 0,05\%$ rdg. $\pm 1$ dgt. (Sinusschwingung, Amplitude mindestens 30% des Messbereichs)
Numerisches Anzeigeformat	0,5000 Hz bis 9,9999 Hz, 9,900 Hz bis 99,999 Hz, 99,00 Hz bis 999,99 Hz, 0,9900 kHz bis 5,0000 kHz

## 3. Spezifikationen der Integrationsmessung

Messmodus	RMS oder DC für jeden Verkabelungsmodus auswählbar (DC nur für 1P2W-Verkabelung und AC/DC Stromzangen auswählbar)
Messelemente	Stromintegration (Ih+, Ih- und Ih), Wirkleistungsintegration (WP+, WP- und WP) Ih+ und Ih- nur für Messungen im Gleichstrommodus, und Ih nur für Messungen im RMS-Modus
Messmethode	Digitale Berechnung von jeder Strom- und Wirkleistungsphase aus (in der Durchschnittsfunktion wird der vorherige Durchschnittswert berechnet) Im DC-Modus ..... Berechnung des Stromwerts bei jeder Messung und Integration des momentanen Stromwerts, unabhängig von der Polarität Im RMS-Modus ..... Integration der effektiven Stromwerte zwischen den Messintervallen und polaritätsunabhängiger Wirkleistungswert
Messintervall	Datenaktualisierungsintervall 50 ms
Displayauflösung	999999 (6 Zeichen + Dezimalen)
Messbereich	0 bis $\pm 9999,99$ TAh / TWh (begrenzt auf maximale Integrationszeit von 9999 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden) Integration stoppt, wenn Integrationshöchstwert erreicht oder Zeit überschritten ist.
Integrationszeitgenauigkeit	$\pm 50$ ppm $\pm 1$ dgt. (0°C bis 40°C)
Integrationsgenauigkeit	$\pm$ (Strom- und Wirkleistungsgegenauigkeit) $\pm$ Integrationszeitgenauigkeit
Sicherungsfunktion	Integration wird nach Stromausfällen automatisch fortgesetzt.

## 4. Spezifikationen der Oberschwingungsmessung

Anzahl der Messkanäle	4 Kanäle Oberschwingungsmessung bei mehreren Systemen mit verschiedenen Frequenzen nicht verfügbar.
Messelemente	Harmonische RMS-Spannung, harmonischer Spannungsprozentatz, harmonischer Spannungsphasenwinkel, harmonischer RMS-Strom, harmonischer Stromprozentatz, harmonischer Stromphasenwinkel, harmonische Wirkleistung, harmonischer Leistungsprozentatz, harmonischer Spannungs-Strom-Phasenunterschied, gesamte harmonische Spannungsverzerrung, gesamte harmonische Stromverzerrung, Spannungsungleichheit, Stromungleichheit
Messmethode	Synchrone Nulldurchgangsberechnung (alle Kanäle im selben Fenster), mit Lücke Feste 500-kHz/s-Messung, nach digitalem Anti-Aliasing-Filter Gleichmäßige Verdünnung zwischen Nulldurchgängen (mit Interpolationsberechnung)
Synchronisationsquelle	U1 bis U4, I1 bis I4, Extern (mit Motorbewertungsoption und CH B für Impulseingang eingestellt), DC auswählbar (50 oder 100 ms)
FFT-Berechnung Wortlänge	32 Bits
Anti-Aliasing Filter	Digitalfilter (variabel je nach Synchronisationsfrequenz)
Windows	Rectangular (Rechteckig)
Synchronisationsfrequenzbereich	Gemäß Angaben zu Strommessungen
Aktualisierungsintervall der Daten	50 ms (messfrequenzabhängig bei 45 Hz und weniger)
Phasennulleinstellung	Durch Tastenbetrieb oder externen Steuerungsbefehl (nur mit externer Synchronisationsquelle)

#### 4. Spezifikationen der Oberschwingungsmessung

Analyse der höchsten Ordnung	Synchronisationsfrequenzbereich	Fensterschwingungsformen	Analyseordnung
	0,5 Hz bis 40 Hz	1	100
	40 Hz bis 80 Hz	1	100
	80 Hz bis 160 Hz	2	80
	160 Hz bis 320 Hz	4	40
	320 Hz bis 640 Hz	8	20
	640 Hz bis 1,2 kHz	16	10
	1,2 kHz bis 2,5 kHz	32	5
	2,5 kHz bis 5,0 kHz	64	3

Messgenauigkeit	Frequenz	Spannung (U), Strom (I), Wirkleistung (P)
	0,5 Hz bis 30 Hz	±0,4% rdg.±0,2% f.s.
	30 Hz bis 400 Hz	±0,3% rdg.±0,1% f.s.
	400 Hz bis 1 kHz	±0,4% rdg.±0,2% f.s.
	1 kHz bis 5 kHz	±1,0% rdg.±0,5% f.s.
	5 kHz bis 10 kHz	±2,0% rdg.±1,0% f.s.
	10 kHz bis 13 kHz	±5,0% rdg.±1,0% f.s.

Für Synchronisationsfrequenzen von 4,3 kHz und höher nicht festgelegt  
Bei Verwendung von LPF die LPF-Genauigkeit zu obigem Wert addieren.

#### 5. Spezifikationen der Störsignalmessung

Berechnungskanäle	1 (Auswahl eines Kanals aus CH1 bis CH4)
Berechnungsparameter	Spannung/Strom
Berechnungstyp	RMS-Spektrum
Berechnungsmethode	Feste 500-kHz/s-Messung, Verdünnung nach digitalem Anti-Aliasing-Filter
FFT-Berechnung Wortlänge	32 Bits
FFT-Datenpunkte	1.000, 5.000, 10.000, oder 50.000 (gemäß angezeigter Schwingungsformaufzeichnungslänge)
Anti-Aliasing Filter	Automatischer Digitalfilter (variiert je nach maximaler Analysefrequenz)
Windows	Rechteckig, hängend, flache Oberseite
Aktualisierungsintervall der Daten	Bestimmt durch FFT-Datenpunkte innerhalb von ca. 400 ms, 1s, 2s oder 15 s, mit Abständen
Höchste Analysefrequenz	100 kHz, 50 kHz, 20 kHz, 10 kHz, 5 kHz, 2 kHz
Frequenzauflösung	0,2 Hz bis 500 Hz (Bestimmt durch FFT-Datenpunkte und maximale Analysefrequenz)
Messung der Störsignalamplitude	Berechnet die zehn höchsten Pegel- und Frequenzspannungen, sowie Stromspitzenwerte (lokales Maximum). Bei FFT-Berechnungsergebnissen werden Spitzenwerte erkannt, wenn die Datenwerte auf einer der Seiten niedriger sind. Die Untergrenze der Störsignalfrequenz kann festgelegt werden.

#### 6. Spezifikationen der Motorbewertungsoption (Modelle 9791 und 9793)

Anzahl der Eingangskanäle	3 Kanäle CH A ..... Analoger DC-Eingang, Frequenzeingang CH B ..... Analoger DC-Eingang, Impulseingang CH Z ..... Impulseingang
Messeingangsanschlüsse	Isolierte BNC-Anschlüsse
Eingangsimpedanz (DC)	1 M $\Omega$ ±100 k $\Omega$
Eingabemethode	Isolierte und Differentialeingänge (nicht isoliert zwischen Kanälen B und Z)
Messparameter	Spannung, Drehmoment, Drehzahl, Frequenz, Schlupf und Motorleistung
Maximale Eingangsspannung	±20 V (während Analog-, Frequenz- und Impulseingang)
Max. Nennspannung gegen Erde	50 V (50/ 60 Hz) 50 V (500 V voraussichtliche transiente Überspannung)
Zeitraum der Genauigkeitsgarantie	1 Jahr
Bedingungen der Messgenauigkeit	Temperatur und Luftfeuchtigkeit für Genauigkeitsgarantie 80% RH oder weniger Aufwärmzeit ..... 30 Minuten oder mehr Eingang .... Mit 0 V zur Masse, nach Nulleinstellung

## (1) Analoger DC-Eingang (CH A/ CH B)

Messbereich	$\pm 1 \text{ V}$ , $\pm 5 \text{ V}$ , $\pm 10 \text{ V}$ (bei analogem DC-Eingang)
Gültiger Eingangsbereich	1% bis 110% f.s.
Messung	10 kHz / 16 Bit
Reaktionszeit	1 ms (Messung von Null bis volle Skalenlänge, mit LPF ausgeschaltet)
Messmethode	Gleichzeitiges digitales Messen und simultane Nulldurchgangsberechnungsmethode (kumulierter Durchschnitt der Intervalle zwischen Nulldurchgängen)
Synchronisationsquelle	Genau wie Spezifikationen für Strommesseingang des 3390 (gleich für CH A und CH B)
Messgenauigkeit	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 0,1\%$ f.s.
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,03\%$ f.s./°C
Auswirkung von Gleichtaktspannung	Nicht mehr als $\pm 0,01\%$ f.s. (mit 50 V [DC oder 50/60 Hz] zwischen Messanschlüssen und Gehäuse des 3390)
Auswirkung von externem Magnetfeld	Nicht mehr als $\pm 0,1\%$ f.s. (bei Magnetfelder mit 400 A/m DC und 50/60 Hz)
LPF	OFF/ ON (OFF: 4 kHz, ON: 1 kHz)
Gesamter Anzeigebereich	Einstellung des Nullunterdrückungsbereichs $\pm 120\%$
Nulleinstellung	Eingang-Nullspannung mit korrigiertem Nullpunkt $\pm 10\%$ f.s. oder weniger

## (2) Frequenzeingang (nur CH A)

Gültiger Amplitudenbereich	$\pm 5 \text{ V}_{\text{peak}}$
Max. Messfrequenz	100 kHz
Messbereich	1 kHz bis 100 kHz
Synchronisationsquelle	Genau wie Genauigkeitsspezifikationen des 3390
Datenausgabeintervall	Je nach Synchronisationsquelle
Messgenauigkeit	$\pm 0,05\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.
Gesamter Anzeigebereich	1,000 kHz bis 99,999 kHz

## (3) Impulseingang (nur CH B)

Erkennungsstufe	Nicht mehr als 0,5 V Niedrig, und mindestens 2,0 V Hoch
Messbereich	1 Hz bis 200 kHz (bei 50% Einschaltdauer)
Abschnitteinstellungsbereich	1 bis 60000
Messfrequenzbereich	0,5 Hz bis 5,0 kHz (begrenzt auf gemessene Impulsfrequenz geteilt durch ausgewählte Anzahl an Abschnitten)
Minimale erkennbare Pulsbreite	2,5 $\mu\text{s}$ oder besser
Messgenauigkeit	$\pm 0,05\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.

## (4) Impulseingang (nur CH Z)

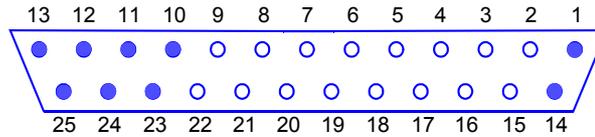
Erkennungsstufe	Nicht mehr als 0,5 V Niedrig, und mindestens 2,0 V Hoch
Messbereich	0,1 Hz bis 200 kHz
Minimale erkennbare Pulsbreite	2,5 $\mu\text{s}$ oder besser
Einstellungen	OFF/Z Phase/B Phase (Zählungen von CHB bei steigender Flanke während Z-Phase löschen, Polaritätscode für Anzahl an Rotationen während B-Phase erkennen)

## 7. Spezifikationen des D/A-Ausgangsmoduls (Modelle 9792 und 9793)

Anzahl der Ausgangskanäle	16 Kanäle
Ausgangsdaten	Schwingungsform/Analogausgang wählbar (von Basismessparametern) Ausgabe von Schwingungsformen nur über Kanäle 1 und 8
Ausgangsstecker	Ein 25-poliger D-Sub-Steckverbinder, weiblich
D/A-Konvertierungsaufösung	16 Bit (Polarität + 15 Bit)
Ausgangsgenauigkeit	Analogausgang ..... Messgenauigkeit $\pm 0,2\%$ f.s. (DC-Stufe) Schwingungsformausgang ..... Messgenauigkeit $\pm 0,5\%$ f.s. (RMS-Stufe innerhalb Synchronisationsfrequenzbereich)
Ausgangsaktualisierungsintervall	Analogausgang ..... 50 ms (gemäß Aktualisierungsintervall der Eingangsdaten des ausgewählten Parameters) Schwingungsformausgang ..... 500 kHz
Ausgangsspannung	Analogausgang ..... $\pm 5 \text{ V DC nom.}$ (ca. $\pm 12 \text{ V DC max.}$ ) Schwingungsformausgang ..... $\pm 2 \text{ V}$ (Spitzenfaktor mindestens 2,5)
Ausgangsimpedanz	100 $\Omega \pm 5 \Omega$
<u>Zeitraum der Genauigkeitsgarantie</u>	<u>1 Jahr</u>
Bedingungen der Genauigkeitsgarantie	Temperatur und Luftfeuchtigkeit ..... 23 $\pm 3^\circ\text{C}$ 80% RH oder weniger Aufwärmzeit ..... 30 Minuten oder mehr, Nach Nulleinstellung des 3390

## 7. Spezifikationen des D/A-Ausgangsmoduls (Modelle 9792 und 9793)

Temperaturkoeffizient	$\pm 0,05\%$ f.s./ $^{\circ}\text{C}$
Ausgangsstift	



Stift-Nr.	Ausgang (Schwingungsform)	Stift-Nr.	Ausgang (Schwingungsform)
1	GND	14	GND
2	D/A1 (U1)	15	D/A9
3	D/A2 (I1)	16	D/A10
4	D/A3 (U2)	17	D/A11
5	D/A4 (I2)	18	D/A12
6	D/A5 (U3)	19	D/A13
7	D/A6 (I3)	20	D/A14
8	D/A7 (U4)	21	D/A15
9	D/A8 (I4)	22	D/A16
10	GND	23	GND
11	GND	24	GND
12	GND	25	GND
13	GND	--	-----

## 8. Anzeigespezifikationen

Sprachen	Japanisch, Englisch, Chinesisch
Anzeigetyp	9-Zoll-TFT-Farb-LCD (800×480 Pixel)
Punktabstand	0,246(V) mm×0,246(H) mm
LCD-Hintergrundbeleuchtung	Immer eingeschaltet, Automatisches Ausschalten (nach 1, 5, 10, 30 oder 60 Minuten)
Numerische Anzeigeauflösung	99999 Zählungen (999999 Zählungen für Integration) 99999 Zählungen (999999 Zählungen)
Aktualisierungsintervall der Anzeige	Messwerte ..... 200 ms (unabhängig vom Aktualisierungsintervall der internen Daten) Schwingungsformen, FFT .... vom Bildschirm abhängig
Bildschirme	Mess-, Einstellungs- und Dateivorgangsbildschirme

## 9. Spezifikationen der externen Schnittstellen

### (1) USB-Schnittstelle (Funktionen)

Steckverbinder	Mini-B-Buchse
Konformitätsnorm	USB2.0 (Full Speed/High Speed)
Anzahl der Anschlüsse	1
Klasse	Einzel (USB488h)
Verbindungsziel	Computer (Windows 7 (32 Bit, 64 Bit), XP, Vista nur 32 Bit)
Funktion	Datenübertragung, Fernsteuerung und Befehlssteuerung Nicht gleichzeitig mit Ethernet verwendbar: Wenn beide Schnittstellen aktiv sind, hat USB Priorität

### (2) USB-Schnittstelle

Steckverbinder	Anschluss USB Typ A
Konformitätsnorm	USB2.0
USB-Stromversorgung	max. 500 mA
Anzahl der Anschlüsse	1
Unterstützte USB-Speichergeräte	USB-Massenspeicherklasse
Aufzeichnungsinhalt	Speichern und Laden von Einstellungsdateien Kopieren von Messwerten und Aufzeichnungsdaten (von CF-Karte) Speichern von Schwingungsformdaten Bildschirmschnappschüsse

### (3) LAN-Schnittstelle

Steckverbinder	RJ-45-Verbinder × 1
Konformitätsnorm	Konform mit IEEE802.3
Übertragungsmethode	10BASE-T/ 100BASE-TX Auto-Erkennung
Protokoll	TCP/IP

# 12

## Spezifikationen

---

---

### (3) LAN-Schnittstelle

Funktion	HTTP-Server (Fernbedienung), Spezieller Anschluss (Datenübertragung und Befehlssteuerung) Nicht gleichzeitig mit USB (Funktionen) verwendbar: Wenn beide Schnittstellen aktiv sind, hat USB Priorität.
----------	--

### (4) CF-Kartenschnittstelle

Steckplatz	Ein Steckplatz Typ 1
Kompatible Karten	CompactFlash-Speicherkarte (32 MB oder mehr)
Unterstützte Speicherkapazität	Bis zu 2 GB
Datenformat	MS-DOS-Format (FAT16/ FAT32)
Aufzeichnungsinhalt	Speichern und Laden von Einstellungsdateien Speichern von Messspannung und automatisch aufgezeichnete Daten (CSV-Format) Kopieren von Mess-/Aufzeichnungsdaten (von USB-Speichergerät) Speichern von Schwingungsformdaten Bildschirmschnappschüsse

### (5) RS-232C-Schnittstelle

Methode	Konform mit RS-232C, [EIA RS-232D], [CCITT V.24], [JIS X5101]
Steckverbinder	D-Sub9-Steckverbinder 1x
Verbindungsziel	Drucker, Temperaturmessgerät
Kommunikationsformat	Vollduplex, Start-Stopp-Kommunikation, 8-Bit-Daten, keine Parität, ein Stopbit, Hardwareflusssteuerung, CR+LF-Delimiter
Kommunikationsgeschwindigkeiten	2400, 9600, 19200, 38400 bps (2400 bps für Thermometer)

### (6) Schnittstelle für Synchronisationssteuerung

Signalinhalte	Einsekundenuhr, Integrationsstart/-stopp, Daten-Reset, Ereignis
Anschlussstypen	Eingang . Ein 9-poliger Mini-DIN-Stecker, weiblich Ausgang Ein 8-poliger Mini-DIN-Stecker, weiblich
Signal	5 V CMOS
Max. Eingang	±20 V
Max. Signalverzögerung	2 µs (steigende Flanke)

---

# Garantiekunde

Modell	Seriennummer	Garantiezeitraum Ein (1) Jahr ab dem Kaufdatum (___ / ___)
<p>Dieses Produkt hat vor dem Versand einen strengen Prüfprozess bei Hioki durchlaufen.</p> <p>In dem unwahrscheinlichen Fall, dass während der Verwendung ein Problem auftritt, wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Produkt gekauft haben, welches in Abhängigkeit von den Bestimmungen dieser Garantiekunde kostenlos repariert wird. Diese Garantie gilt ein (1) Jahr ab dem Kaufdatum. Wenn das Kaufdatum nicht bekannt ist, wird diese Garantie als gültig für ein (1) Jahr ab dem Herstellungsdatum des Produkts angesehen. Bitte legen Sie diese Garantiekunde vor, wenn Sie sich an den Händler wenden.</p> <p>Für die Dauer des separat angegebenen Genauigkeitsgarantiezeitraums wird Genauigkeit garantiert.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Im Garantiezeitraum auftretende Fehlfunktionen, die bei normaler Verwendung entsprechend der Betriebsanleitung, Produktkennzeichnung (einschließlich Stempelungen) und weiterer Vorsichtshinweise auftreten, werden kostenlos bis zu dem Betrag des ursprünglichen Kaufpreises repariert. Hioki behält sich das Recht vor, eine Reparatur, Kalibrierung und weitere Dienste aufgrund, aber nicht darauf beschränkt, eines langen Zeitraums seit der Herstellung des Produkts, der Einstellung der Produktion von Bauteilen oder aufgrund von unvorhersehbaren Umständen nicht anzubieten.</li> <li>2. Hat Hioki ermittelt, dass Fehlfunktionen auf einem oder mehreren der folgenden Umstände beruhen, werden diese als nicht von der Garantie abgedeckt angesehen, auch wenn das betreffende Ereignis innerhalb des Garantiezeitraums auftritt:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Durch die Verwendung des Produkts oder seiner Messergebnisse verursachte Schäden an Messobjekten oder sonstige Sekundär- oder Tertiärschäden</li> <li>b. Durch unsachgemäße Handhabung oder die Verwendung des Produkts in einer Weise, die nicht den Bestimmungen der Betriebsanleitung entspricht, verursachte Fehlfunktionen</li> <li>c. Durch Reparatur, Einstellung oder Veränderung des Produkts durch eine von Hioki nicht anerkannte Firma, Organisation oder Einzelperson verursachte Fehlfunktionen oder Schäden</li> <li>d. Verbrauch von Produktteilen, einschließlich wie in der Betriebsanleitung beschrieben</li> <li>e. Durch Transport, Fallenlassen oder sonstige Handhabung des Produkts nach dem Kauf verursachte Fehlfunktionen oder Schäden</li> <li>f. Veränderungen des Aussehens des Produkts (Kratzer auf seinem Gehäuse etc.)</li> <li>g. Durch Feuer, Wind oder 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</li> <li>h. Durch Verbinden des Produkts mit einem Netzwerk verursachte Schäden</li> <li>i. Nicht erfolgtes Vorlegen dieser Garantiekunde</li> <li>j. Nicht im Voraus erfolgte Mitteilung an Hioki bei Verwendung in speziellen eingebetteten Anwendungen (Weltraum-, Luftfahrt-, Kernenergieausrüstung, lebenswichtige medizinische Geräte oder Ausrüstung für die Fahrzeugsteuerung etc.)</li> <li>k. Sonstige Fehlfunktionen, für die Hioki als nicht verantwortlich gilt</li> </ol> </li> </ol> <p><b>*Anforderungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hioki kann diese Garantiekunde nicht erneut ausstellen, bewahren Sie sie daher bitte sicher auf.</li> <li>• Tragen Sie bitte Modell, Seriennummer und Kaufdatum in dieses Formular ein.</li> </ul>		
<p><b>HIOKI E.E. CORPORATION</b>            81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192, Japan            TEL: +81-268-28-0555            FAX: +81-268-28-0559</p>		14-10 DE

- Bitte besuchen Sie für folgende Details unsere Website [www.hioki.com](http://www.hioki.com):
  - Regionale Kontaktdaten
  - Die aktuellsten Versionen von Bedienungsanleitungen und Anleitungen in anderen Sprachen.
  - Konformitätserklärungen für Instrumente, die den Anforderungen des CE-Kennzeichens entsprechen.
- Bei der Produktion dieses Handbuchs wurde die angemessene Sorgfalt walten gelassen. Wenn Sie jedoch Punkte finden, die unklar oder fehlerhaft sind, kontaktieren Sie bitte Ihren Lieferanten oder die Abteilung für Internationalen Vertrieb im Hauptsitz von Hioki.
- Im Sinne der Produktentwicklung können die Inhalte dieses Handbuchs ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
- Der Inhalt dieses Handbuchs ist urheberrechtlich geschützt.  
Es wird keine Wiedergabe, Vervielfältigung oder Veränderung der Inhalte ohne die Genehmigung von Hioki EE Corporation gestattet.

# HIOKI

---

HIOKI E. E. CORPORATION

## Hauptsitz

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192, Japan  
TEL +81-268-28-0562 FAX +81-268-28-0568  
[os-com@hioki.co.jp](mailto:os-com@hioki.co.jp)  
(Abteilung für Internationalen Vertrieb)

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

1412DE