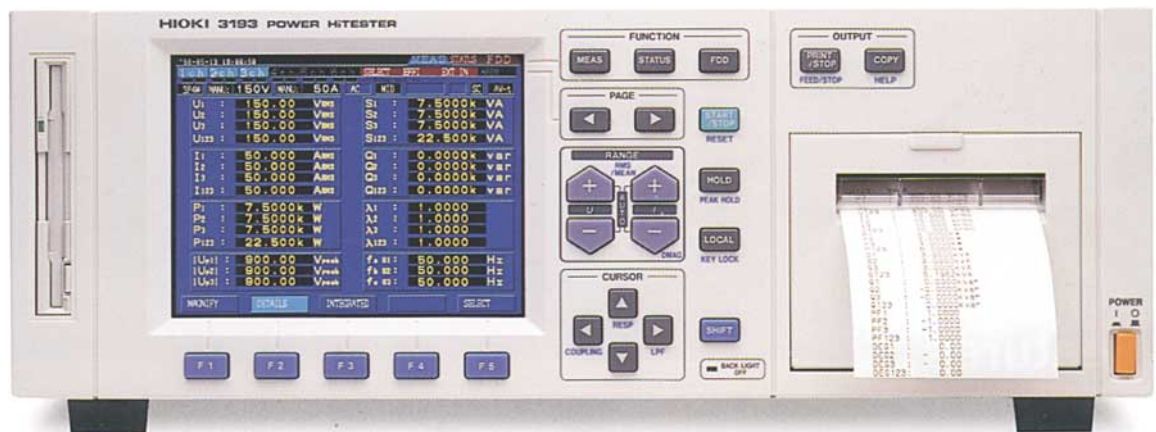


Leistungsmessgerät HIOKI 3193



Hochwertiges Breitband-Leistungsmessgerät für bis zu 6 Systeme gleichzeitig



Mit dem HIOKI 3193 sind Sie auch für umfangreiche Messaufgaben in der Leistungsmessung bestens gerüstet. Durch seine modulare Einschubtechnik lässt sich das Gerät an jedes Messproblem gezielt anpassen. Durch die galvanische Trennung zwischen allen Einschüben können Sie an bis zu 6 Einphasen- Zweileiter-Systemen oder zwei getrennten Dreiphasen-Vierleiter-Systemen gleichzeitig messen. Der nutzbare Frequenzbereich erstreckt sich dabei von Gleichstrom bis 1 MHz. Die Unterstützung von Oberschwingungs-Analyse und Flicker-Messung (optional) machen das 3193 zu einem unverzichtbaren Helfer bei der Beurteilung elektrischer Anlagen, Maschinen und Geräte. Das eingebaute Diskettenlaufwerk und die serienmäßigen Schnittstellen RS-232C und GP-IB machen den Datenaustausch mit dem PC auf einfachste Weise möglich.

- Hohe Grundgenauigkeit von $\pm 0,2\%$
- Bandbreite von DC bis 1 MHz
- Extrem kurze Ansprechzeit von 0,1 s
- Energiemessung bis ± 9999999 TWh
- Ausgezeichnete Ablesbarkeit durch 6,4"-TFT-Farbbildschirm
- Serienmäßige Ausstattung mit RS-232C- und GP-IB-Schnittstelle für Datenauswertung und Fernbedienung
- Analogausgänge für Schreiberanfertigung



- **Breites Spektrum von Messfunktionen**

Das 3193 erfasst gleichzeitig Spannungen, Ströme, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Leistungsfaktor, Phasenwinkel und Frequenz. Außerdem bietet es die Möglichkeit der vorzeichenrichtigen Messung erzeugter oder verbrauchter Energie über einen bestimmten Zeitraum sowie die Messung von Spitzenwerten und Auslastungsgrad. Dadurch eignet es sich für einen breiten Einsatzbereich in Geräte- und Anlagenbau.

- **Messungen an Elektromotoren**

Durch das Eingangsmodul 9603 besteht die Möglichkeit, externe Messgrößen wie z.B. Drehmoment und Drehzahl in Form von Analogsignalen in die Messung einzubeziehen. Dadurch können bei elektromotorischen Antrieben alle relevanten Größen auf einmal erfasst werden.

- **Kurze Ansprechzeit von 0,1s**

Mit seinem schnellen Ansprechverhalten ermöglicht es das 3193, auch sehr kurze Lastschwankungen an Antrieben oder Stromnetzen zuverlässig zu messen.

- **Leicht ablesbarer TFT-Farbbildschirm**

Weiter Sichtwinkel, großer Kontrast und brillante Farben zeichnen das 6,4"-TFT-Display des 3193 aus. Damit erhalten Sie stets einen schnellen und gut leserlichen Überblick über sämtliche Messwerte. Jeweils vier frei wählbare Messwerte lassen sich zur Ablesung aus größerer Entfernung bildschirmfüllend vergrößert darstellen.

- **Harmonische und Flicker-Analyse**

Harmonische Analyse und Flicker-Analyse sind mit Hilfe der optionalen Einheit 9605 möglich.

- **Hohe Grundgenauigkeit von $\pm 0,2\%$**

Die Genauigkeit lässt sich durch Einsatz der Eingangseinschübe 9600 bis 9602 sogar auf $\pm 0,1\%$ v. Messwert $\pm 0,1\%$ v. Meßbereich erhöhen.

- **Vielfältige Schnittstellen für jeden Bedarf**

Datenaustausch mit PC

Durch die eingebaute RS-232C Schnittstelle oder das GP-IB-Interface sowie das serienmäßig vorhandene Disketten-Laufwerk ist der Datenaustausch mit Computern einfach und flexibel.

Die aufgezeichneten Messdaten können so mit Standardprogrammen ausgewertet und weiterverarbeitet werden.



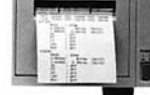
Anschluss von Schreibern



Acht frei belegbare D/A- Ausgänge, zusätzlich zu den Spannungs-, Strom- und Leistungs-Monitor-Ausgängen, ermöglichen die Aufzeichnung mehrerer Signal- verläufe mit Hilfe von Schreibern wie z.B. der HIOKI Recorderscope®- Serie.

Anschluss eines Druckers

Mit dem optionalen Einbaudrucker 9604 steht eine beueme und elegante Möglichkeit der Datenausgabe zur Verfügung.



Daten des Druckers 9604:

Druckverfahren:Thermozeile
Papierbreite:72 mm

Hauptfunktionen: Ausdrucken von
Messgrößen, Bildschirminhalten,
Einstellungen und Zeiten.

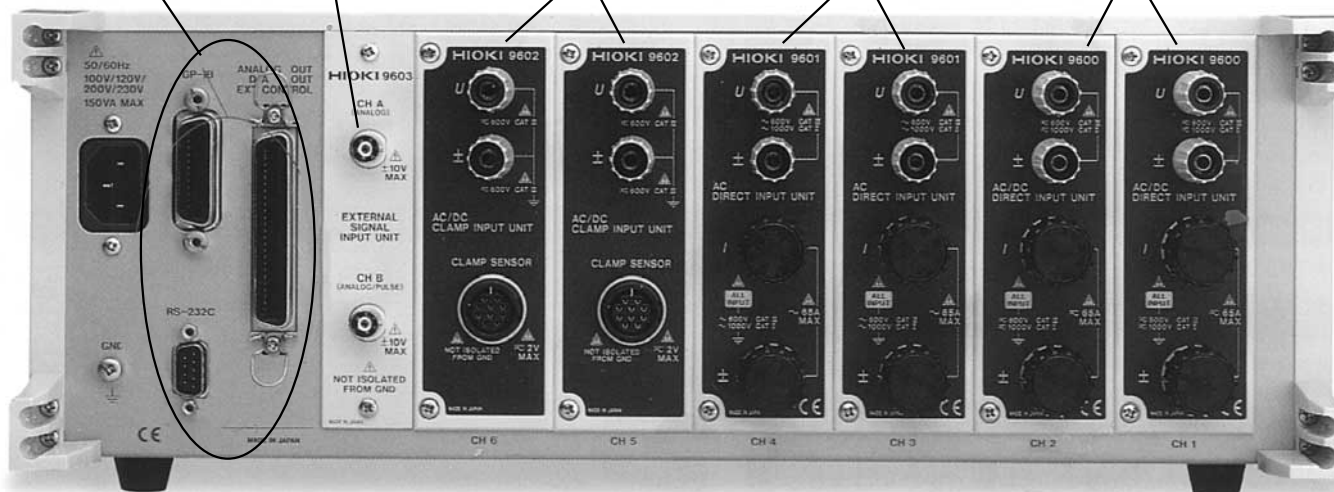
Ausdrucke erfolgen wahlweise automatisch, durch externes Steuersignal oder synchron mit der Energiemessung (Integrator).

Rückansicht

Die Abbildung zeigt die Rückseite des Geräts im vollbestückten Zustand.

(Die Module sind nicht Bestandteil des Grundgeräts und müssen je nach Bedarf gesondert bestellt werden.)

Schnittstellen/
Ausgangsanschluss Eingangsmodul 9603 AC/DC-Stromzangen-
einschub 9602 AC-Direkteingangs-
einschub 9601 AC/DC-Direkt-
eingangseinschub 9600



- **Für jede Anwendung der richtige Messeinschub**

Mit den Messeinschüben 9600, 9601 und 9602 ist das Gerät auf jeden Einsatzzweck optimal anpassbar. Die Einschübe 9600 und 9601 eignen sich für direkte Strommessung bis 50 A Gleich- bzw. Wechselstrom, der Einschub 9602 kann durch die Verwendung von Stromzangen Ströme bis 1500 A erfassen.

9600: DC / 0,5 Hz ... 1 MHz Breitband

Für Messanwendungen an Batteriestromversorgungen ebenso wie für hochfrequente Schaltungen, z.B. Inverter für Leuchtstoffröhren oder Schaltnetzteile.

9601: 5 Hz ... 100 kHz, nur Wechselstrom

Ideal für Netzversorgungen mit 50/60 Hz, Stromrichterantriebe und Frequenzumrichter.

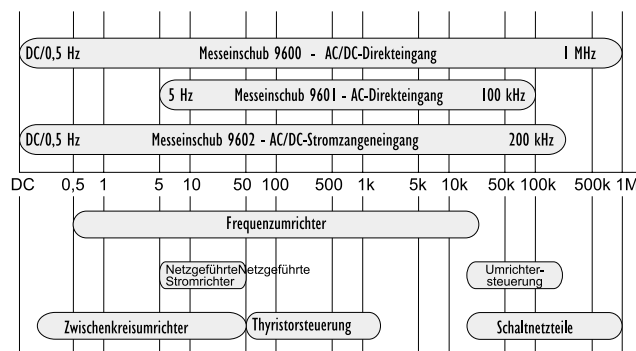
9602: DC / 0,5 Hz ... 200 kHz, für Stromzangen

Für höhere Stromstärken und bei Stromkreisen, die nicht ohne weiteres geöffnet werden können.

- **Gleichzeitige Messung mehrerer Systeme**

Alle Messkanäle sind vollständig galvanisch voneinander getrennt. Dadurch sind gleichzeitige Messungen auf der Eingangs- und Ausgangsseite von Geräten wie z.B. Frequenzumrichtern oder die gleichzeitige Messung zweier separater Dreiphasen-Drehstromsysteme in einem Gerät möglich. Die gleichzeitige Erfassung sämtlicher Messkanäle macht das 3193 zu einem überaus nützlichen Allroundgerät.

Frequenzbereiche der Messeinschübe



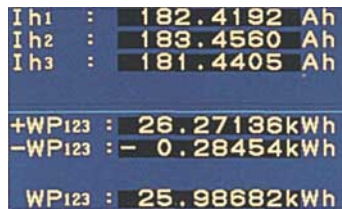
Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4	Kanal 5	Kanal 6
1p2w	1p2w	1p2w	1p2w	1p2w	1p2w
(1p3w /)	3p3w	1p2w	1p2w	1p2w	1p2w
(1p3w /)	3p3w	(1p3w /)	3p3w	1p2w	1p2w
(1p3w /)	3p3w	(1p3w /)	3p3w	(1p3w /)	3p3w
	3U3I / 3p4w		1p2w	1p2w	1p2w
	3U3I / 3p4w		(1p3w /)	3p3w	1p2w
	3U3I / 3p4w			3U3I / 3p4w	

Erklärung: z.B. 1p2w = 1-Phasen-2-Leiter-Messung (= 1 phase, 2 wire)
3p4w = 3-Phasen-4-Leiter-Messung (= 3 phase, 4 wire)

Ausgezeichnete Analysefähigkeiten durch bestechende Funktionalität

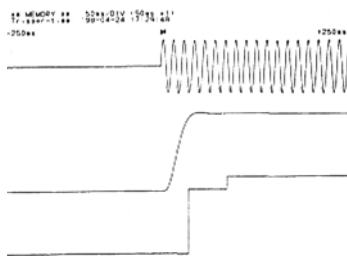
Vorzeichenrichtige Integration

Zufließende, abfließende und gesamte Leistung können für alle Kanäle gleichzeitig integriert werden. Damit erhalten Sie einen einfachen und präzisen Überblick über die Energiebilanz der Stromversorgung.



Analog- und D/A-Ausgänge

Zur weiteren Auswertung stehen die Messgrößen am Analogausgang (Spannung, Strom, Wirkleistung) oder den D/A-Ausgängen (8 frei wählbare Größen) zur Verfügung. In der Einstellung FAST beträgt die Ansprechzeit dabei 100ms.



3 Arten der Mittelwertbildung wählbar

Zur Auswahl stehen zeitlicher, fortlaufender und exponentieller Mittelwert.

3-Kanal-Frequenzmessung

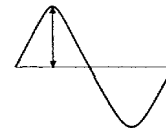
Bei der Frequenzmessung können Tiefpass- und Hochpassfilter in Kombination angewendet werden, um Grund- und Trägerschwingungen von getakteten Stromversorgungen auszuwerten.

Effizienzberechnungen

Drei Effizienzwerte können gleichzeitig aus der Spannung ermittelt werden.

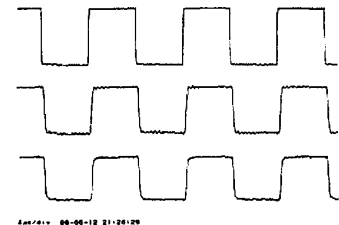
Spitzenwertmessung

Das 3193 ist in der Lage, Spitzenwerte von Spannungen und Strömen zu erfassen. Die Peak Hold-Funktion ermöglicht die Erfassung der Spitzen- und maximalen Effektivwerte bei Stoßströmen von Elektromotoren.



Kurvenform-Monitorausgang

Die Spannungen und Ströme werden mit einer Amplitude von 1 V als Skalenendwert am Monitorausgang ausgegeben. Dadurch können die Kurvenformen mit Hilfe von Schreibern oder Oszilloskopen aufgezeichnet werden.



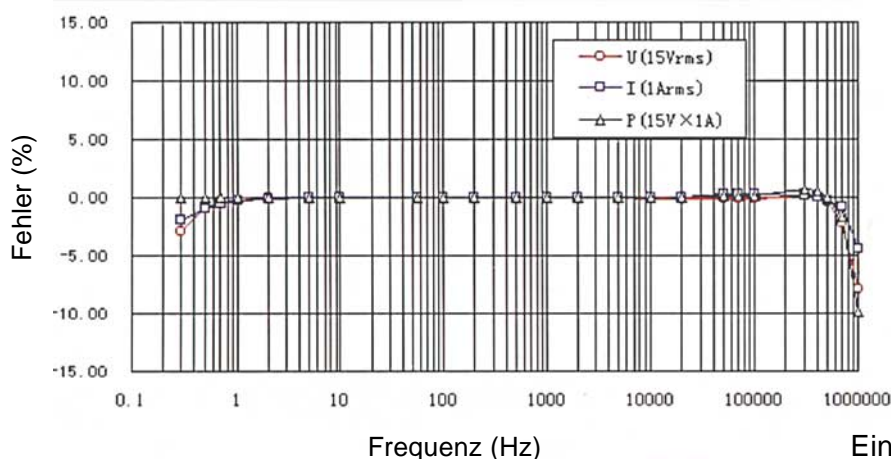
3 Tiefpassfilter wählbar

Grenzfrequenzen von 500 Hz, 5 kHz und 300 kHz ermöglichen das Ausblenden unerwünschter Oberwellenanteile für die Leistungsmessung.

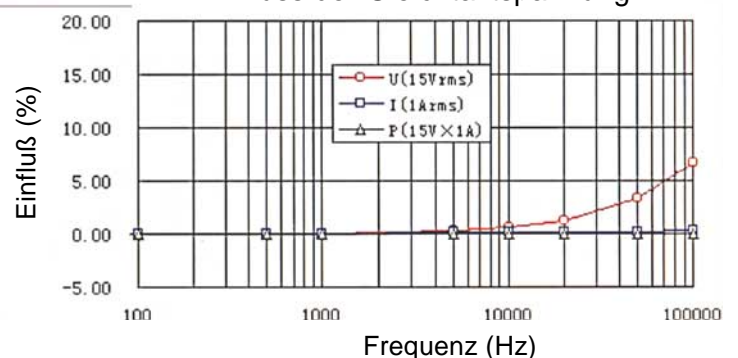
3 Berechnungsmethoden wählbar

Drei verschiedene Algorithmen stehen für die Berechnung der Schein- und Blindleistung zur Wahl. Damit ist das Gerät kompatibel zu älteren Modellen.

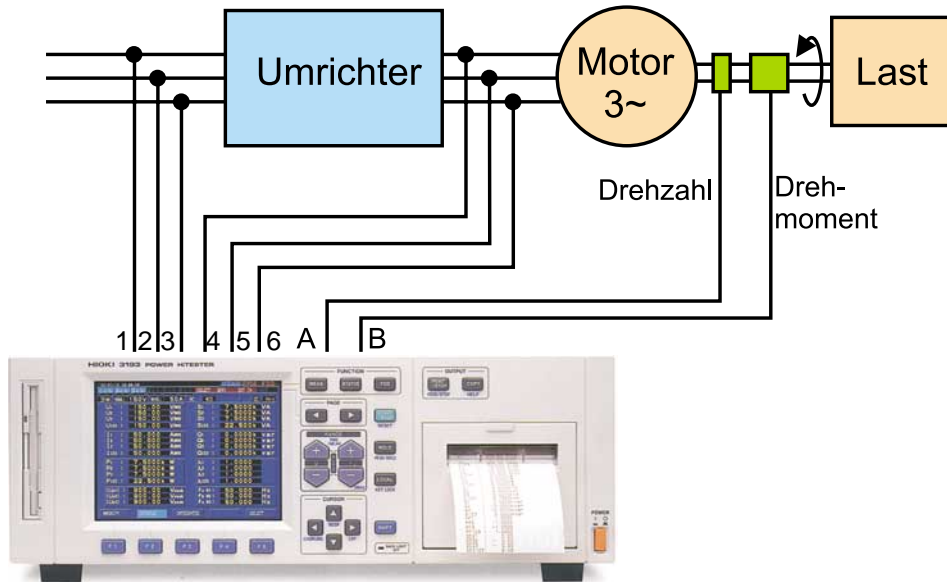
Frequenzgang des Einschubs 9600 (im 15 W (15 V / 1 A) - Messbereich, Messbetriebsart SLOW)



Einfluss der Gleichtaktspannung

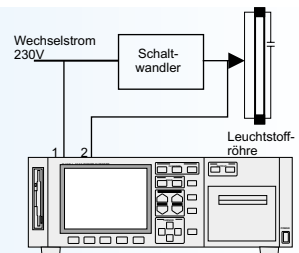


Analyse 3-phasiger Umrichterantriebe in einem einzigen Gerät



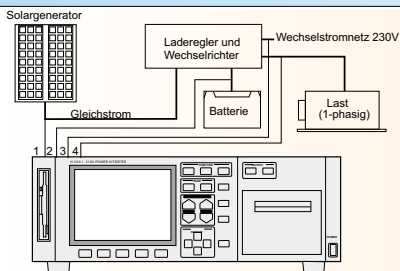
Applikationsbeispiele

- **Messung an Schaltwandlern für Leuchtstoffröhren**
Gleichzeitige Messung an Eingang und Ausgang.
Spannungen bis 1000V



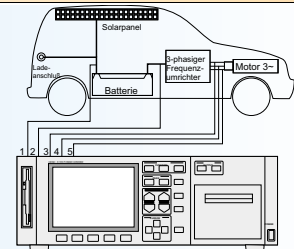
- **Messung und Überwachung von Solar- und Windenergieanlagen**

Ein Gerät für verschiedene Stromkreise und Stromarten (Gleichstrom / Wechselstrom / Drehstrom)
Überwachung von Leistungsaufnahme und Leistungsabgabe am öffentlichen Stromnetz



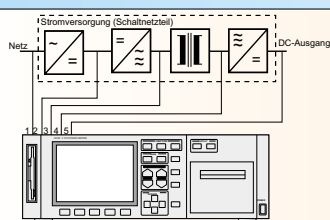
- **Untersuchungen an Elektrofahrzeugen**

Messungen der Lade- / Entladephasen, mechanische Leistung des Antriebssystems, Wirkungsgrad- / Reichweitenbestimmung



- **Getaktete Stromversorgungen**

Messung an mehreren Stellen der Stromversorgung zugleich - Gleichstrom-Zwischenkreis, Wechselstrom-Eingangskreis, Ausgangskreis (Gleich- / Wechsel- / Drehstrom)



Technische Daten der Eingangseinschübe

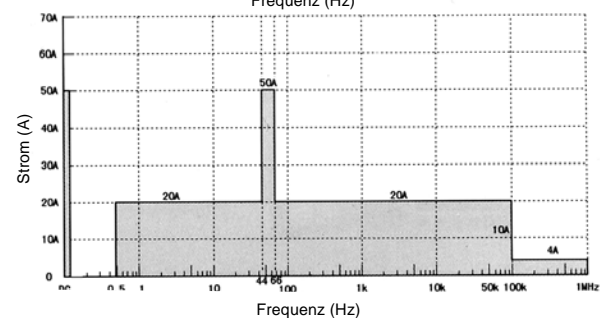
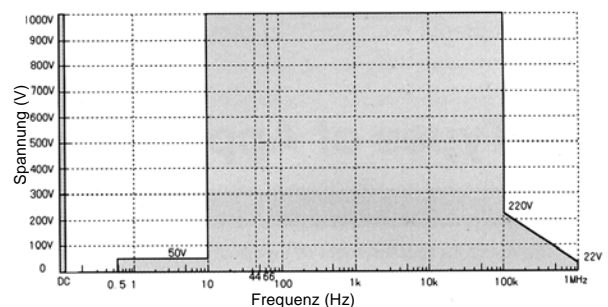
	Eingangseinschub 9600			Eingangseinschub 9601		
	Spannung	Strom	Leistung	Spannung	Strom	Leistung
Messbereich	6,0000 / 15,000 / 60,000 / 300,00 / 1,0000 kV	200,00 / 500,00 mA / 2,0000 / 5,0000 / 20,000 / 50,000 A	entsprechend gewähltem Spannungs- und Strombereich	60,000 / 150,00 / 300,00 / 600,00 V / 1,0000 kV	200,00 / 500,00 mA / 1,0000 / 2,0000 / 5,0000 / 10,000 / 20,000 / 50,000 A	entsprechend gewähltem Spannungs- und Strombereich
Max. Eingangssignal	1000 V _{eff} / 1500 V _{peak}	65 A _{eff} / 100 A _{peak}		1000 V _{eff} / 1500 V _{peak}	65 A _{eff} / 100 A _{peak}	
Crestfaktor	Der kleinere der Werte ((Messbereich x 6) / Messwert) und (Maximal zulässiger Spitzenwert / Messwert)			Der kleinere der Werte ((Messbereich x 6) / Messwert) und (Maximal zulässiger Spitzenwert / Messwert)		
Eingangswiderstand	2 MΩ±5%	1 mΩ max.		2 MΩ±5%	1 mΩ max.	
Genauigkeit (bei 23°C ±5°C bei max. 80% rel. Feuchte, Leistungsfaktor=1, Sinus-Eingangssignal, Gleichtaktspannung 0V)						
DC	± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich			-		
0,5 Hz bis 1 Hz	± 0,5% v. Messwert ±0,5% v. Messbereich			-		
1 Hz bis 5 Hz	± 0,2% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich			-		
5 Hz bis 10 Hz	± 0,2% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich			±2,5% v. Messbereich		
10 Hz bis 20 Hz	± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich			±1,0% v. Messbereich		
20 Hz bis 45 Hz	± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich			± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich		
45 Hz bis 66 Hz	± 0,1% v. Messwert ±0,1% v. Messbereich			± 0,1% v. Messwert ±0,1% v. Messbereich		
66 Hz bis 5 kHz	± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich			± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich		
5 kHz bis 10 kHz	± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich			± 0,2% v. Messwert ±0,4% v. Messbereich		
10 kHz bis 20 kHz	± 0,3% v. Messwert ±0,3% v. Messbereich			±1,0% v. Messbereich		
20 kHz bis 50 kHz	± 0,3% v. Messwert ±0,3% v. Messbereich			±2,5% v. Messbereich		
50 kHz bis 100 kHz	± 0,5% v. Messwert ±0,5% v. Messbereich	< 5 A	> 5 A	± 0,5% v. Messwert ±0,5% v. Messbereich	±5,0% v. Messbereich	±10% v. Messbereich
		± 0,5% v. Messwert Messbereich	±2,5% v. Messbereich			
100 kHz bis 300 kHz	± 0,5% v. Messwert ±0,5% v. Messbereich	< 5 A	> 5 A	± 1,0% v. Messwert ±1,5% v. Messbereich	±10% v. Messbereich	-
		± 0,5% v. Messwert Messbereich	±5% v. Messbereich			
300 kHz bis 400 kHz	± 1,5% v. Messwert ±0,5% v. Messbereich	< 5 A	> 5 A	± 1,0% v. Messwert ±2,5% v. Messbereich	-	-
		± 1,0% v. Messwert ±0,5% v. Messbereich	-			
400 kHz bis 500 kHz	± 2,0% v. Messwert ±1,0% v. Messbereich	< 5 A	> 5 A	± 2,0% v. Messwert ±2,5% v. Messbereich	-	-
		± 2,0% v. Messwert ±1,0% v. Messbereich	-			
500 kHz bis 700 kHz	± 10% v. Messbereich	< 5 A	> 5 A	±15% v. Messbereich	-	-
		±10% v. Messbereich	-			
700 kHz bis 1 MHz	±15% v. Messbereich	< 5 A	> 5 A	±30% v. Messbereich	-	-
		±15% v. Messbereich	-			

Eingangsmodul 9603

Eingangskanäle	2 Kanäle, BNC-Anschluss
Eingangsimpedanz	200 kΩ ±5%
Messbereiche	±1,0000 V / ±5,0000 V / ±10,000 V
Nutzbarer Eingangssignalbereich	5% bis 110% (Anzeigebereich: 0,1% bis 130%)
Maximale Eingangsspannung	±20 V
DC-Genauigkeit	±0,1% v. Messwert ±0,1% v. Messbereich
Ansprechzeit	FAST (0,1 s) / MID (0,8 s) / SLOW (5,0 s)
Analogausgang	±5 V Vollauschlag Genauigkeit: ±0,2% v. Bereich
Frequenzmessung bei Pulssignal	1 Hz bis 100 kHz (Pulsbreite 5 µs oder größer)

Frequenzbereiche mit garantierter Genauigkeit für Eingangseinschub 9600

(Für Einschübe 9601 und 9602 gelten andere Bereiche.)



Eingangseinschub 9602

	Spannung	Strom	Leistung
Messbereich	6,0000 / 15,000 / 60,000 / 150,00 / 300,00 / 600,00 V / 1,0000 kV	200,00 / 500,00 mA / 1,0000 / 2,0000 / 5,0000 / 10,000 / 20,000 / 50,000 A	entsprechend gewähltem Spannungs- und Strombereich
Max. Eingangssignal	1000 V _{eff} / 1500 V _{peak}	65 A _{eff} / 100 A _{peak}	
Crestfaktor	Der kleinere der Werte ((Messbereich x 6) / Messwert) und (Maximal zulässiger Spitzenwert / Messwert)		
Eingangswiderstand	2 MΩ±5%	1 mΩ max.	

Genauigkeit (bei 23°C ±5°C bei max. 80% rel. Feuchte, Leistungsfaktor=1, Sinus-Eingangssignal, Gleichtaktspannung 0V)

DC	± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich
0,5 Hz bis 1 Hz	± 0,5% v. Messwert ±0,5% v. Messbereich
1 Hz bis 10 Hz	± 0,2% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich
10 Hz bis 45 Hz	± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich
45 Hz bis 66 Hz	± 0,1% v. Messwert ±0,1% v. Messbereich
66 Hz bis 10 kHz	± 0,1% v. Messwert ±0,2% v. Messbereich
10 kHz bis 50 kHz	± 0,5% v. Messwert ±0,5% v. Messbereich
50 kHz bis 100 kHz	± 0,5% v. Messwert ±0,5% v. Messbereich

Funktionsumfang

Messbare Stromsysteme	1-Phasen-2-Leiter, 1-Phasen-3-Leiter, 3-Phasen-3-Leiter (3 Spannungen und 3 Ströme), 3-Phasen-4-Leiter-Messung
Messgrößen	Mit Einschüben 9600, 9601 und 9602: Strom, Spannung, Spitzenwert von Strom und Spannung, Wirk-/ Blind-/Scheinleistung, Leistungsfaktor, Phasenwinkel, Frequenz, Strom-/Leistungsintegral, Ausnutzungsgrad, Wirkungsgrad Mit Einschub 9603: Spannung, Drehmoment, Drehzahl, Frequenz, mechanische Ausgangsleistung Mit Einschub 9605: Oberschwingungen, Kurvenverlauf, Spannungsschwankungen, Flicker-Messung
Anzeigebereich	0,1% bis 130% des eingestellten Messbereichs (Nullpunkt unterdrückt bei Werten kleiner als 0,1%) Nutzbarer Eingangssignalsbereich für Spannung, Strom und Leistung: 5% bis 110% des gewählten Bereichs
Anzeige	6,4"-TFT-Display, 640 x 480 Punkte
Anzeigeauflösung	max. "999999"; Integration: max "9999999"
Anzeigerate	8 Werte / Sekunde
Gleichrichtungsmethode	Umschaltbar zwischen RMS (Echtheffektivwert) und MEAN (Mittelwertgleichrichtung). Bei DC-Messung im kombinierten Modus ist keine Umschaltung möglich.
Kombinierter Modus	DC, AC, DC+AC (AC nur in Verbindung mit Einschüben 9601 oder 9602 (+Stromzange))
Ansprechzeit	FAST (0,1 s) / MID (0,8 s) / SLOW (5,0 s) (Stabilisierungszeit auf ±1% Genauigkeit bei einem Eingangssignalsprung von 0 auf 90% oder 100% auf 10 % des Messbereichs)
Tiefpassfilter	OFF / 500 Hz / 5 kHz / 300 kHz (-3dB) Einschub 9601: nur OFF / 500 Hz
Polaritäts-Detektorfilter	OFF / 200 Hz
Analogausgang	Spannung / Strom / Wirkleistung Ausgangssignalsbereich ±5 V DC (1000V: ±3,333 V)
Monitorausgang	Spannung / Strom Ausgangssignalsbereich 1 V _{eff} (1000V: 0,6667 V _{eff})
Spannungs-/Strom-/Leistungsmessung	
Messbereiche	Siehe Tabellen Seite 6
Integration	
Messrate	64 Werte / Sekunde
Messbereich	0 bis ±9999999 TAh / TWh; Integrationszeit max. 10000 h
Leistungsfaktor / Phasenwinkel	
Messbereich	-1,0000 ... 0 ... 1,0000 (Leistungsfaktor) -180° ... 0 ... +180° (Phasenwinkel)
Frequenzmessung	
Anzahl der Kanäle	max. 3 (Spannung oder Strom je Kanal wählbar)
Eingangssignalsbereich	0,5 Hz bis 2 MHz
Messbereiche	Auto / 50 Hz / 500 Hz / 50 kHz / 2 MHz

Spitzenwertmessung

Messgrößen	Spannung oder Strom wählbar
Eingangssignalsbereich	Sinus-Eingangssignal innerhalb der zulässigen Grenzen des aktuellen Messbereichs

Messung der mechanischen Leistung

(optionaler Einschub 9603 erforderlich)

Messmethode	Digitale Berechnung aus gemessener Spannung oder Pulssignal; Bedingung: Eingang A ist Drehmomentsignal in Nm, mNm, kNm, (kgf)m oder (kgf)cm und Eingang B ist Drehzahl
Anzeigebereich	0,1% bis 130% des Spannungsbereichs des Einschubs 9603
Berechnungsmethode	Einstellung auf erforderliches Format

Wirkungsgrad-Messung

Berechenbare Faktoren	maximal 3 Formate
Ausgangswerte	P für jeden Eingangseinschub, P _{mech} in Verbindung mit Einschub 9603 (Messgrößen des Einschubs 9605 nicht zulässig)

D/A-Ausgang

Anzahl der Kanäle	8 Kanäle; 12 Bit D/A-Wandlung (Vorzeichen + 11 Bit)
Ausgangsimpedanz	100Ω ±5%
Ausgabegrößen	8 Größen frei wählbar
Ausgangsspannung	±5 V DC Vollausschlag
Aktualisierungsrate	16 mal pro Sekunde

Floppy-Disk-Laufwerk

Mediengröße	3,5", HD (1,2MB / 1,44 MB)
Format	MS-DOS
Funktionen	Laden und Speichern von Einstellungen, Speichern von Messwerten und Bildschirmhalten, Formatieren, Dateien umbenennen und löschen

Schnittstellen

GP-IB	Konform zu IEEE-488.1 1987, mit Referenz zu IEEE-488.2 1987
RS-232C	Asynchron, 2400 oder 9600 Baud

Externe Steuerung

Funktionen	Starten und Stoppen der Integration, Rücksetzen der Integrationsdaten, externe A/D-Anschlüsse (Aktualisieren des Displays im angehaltenen Zustand), manuelles Drucken, Speichern auf Floppy-Disk
Steuersignale	0/5V-Logiksignal oder Kontaktsignal

Andere Funktionen

Skalierung	PT (Spannungswandler)- / CT (Stromwandler)- Verhältnis 0,0001 bis 10000
Mittelwertbildung	Zeitlicher Mittelwert, fortlaufender Mittelwert (über 8/16/32/64 Messwerte), exponentieller Mittelwert (Dämpfungsfaktor 8/16/32/64)
Sprache	Englisch/Japanisch umschaltbar
Zeiteinstellungen	Intervallzeit von 10 s bis 100 h in 10 s - Schritten (in Kombination mit Speicher- oder Druckfunktion automatische Wahl der Schrittweite) Stoppuhr (Timer) von 1 min bis 10000 h in 1 min - Schritten einstellbar Echtzeitsteuerung in 1 min-Schritten einstellbar

Berechnungsalgorithmen (1-Phasen-2-Leiter- oder 3-Phasen-3-Leiter-Messung)

	Spannung	Strom	Wirkleistung	Scheinleistung	Blindleistung	Leistungsfaktor	Phasenwinkel
1-Phasen-2-Leiter	U_1	I_1	P_1	$S_1 = U_1 \cdot I_1$	$Q_1 = \sqrt{(U_1 \cdot I_1)^2 - P_1^2}$	$\lambda_1 = \sin P_1 / S_1 $	$\phi_1 = \arccos^{-1} I_1 $
3-Phasen-3-Leiter	$U_{1,2,3} = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$	$I_{1,2,3} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$	$P_{1,2,3} = P_1 + P_2$	$S_{1,2,3} = \frac{\sqrt{3}}{3} (U_{11} + U_{21} + U_{31})$	$Q_{1,2,3} = \frac{\sqrt{3}}{3} (\sqrt{(U_1 \cdot I_1)^2 - P_1^2} + \sqrt{(U_2 \cdot I_2)^2 - P_2^2})$	$\lambda_{1,2,3} = \sin P_{1,2,3} / S_{1,2,3} $	$\phi_{1,2,3} = \arccos^{-1} I_{1,2,3} $

Genauigkeit

(23°C±5°C, max. 80% rel. Feuchte, Aufwärmzeit min. 1 h, Sinussignal, Leistungsfaktor 1, Gleichtaktsignal 0V)

Strom, Spannung, Wirkleistung	siehe vorhergehende Tabellen	Wirkungsgrad	Max. ±7 Digit bezogen auf den rechnerischen Wert aus den gemessenen Größen
Scheinleistung, Blindleistung	±1 Digit bezogen auf den rechnerischen Wert aus den gemessenen Größen (U,I,P)	Temperaturkoeffizient	max. ±0,03% v. Messbereich
Integration	±1 Digit bezogen auf den rechnerischen Wert aus den gemessenen Größen (I,P)	Einfluss der Gleichtaktspannung	max. ±0,05% v. Messbereich (1000 V _{eff} , Sinusspannung, 50/60 Hz, zwischen kurzgeschlossenen Spannungseingängen und Gehäuse)
Leistungsfaktor	max. ±3 Digit bezogen auf den rechnerischen Wert aus den gemessenen Größen (U,I,P)	Einfluss des Leistungsfaktors	±0,15% v. Messbereich (Leistungsfaktor ≠0)
Phasenwinkel	max. ±3 Digit bezogen auf den rechnerischen Wert aus den gemessenen Größen (U,I,P)	Genauigkeit der Zeitbasis	25 ppm ±1 Digit (0°C ... 40°C)
Frequenz	±0,1% v. Messwert ±1 Digit (0°C ... 40°C, Sinussignal, 10% ... 130% vom eingestellten Messbereich)	D/A-Ausgang	Anzeigegenauigkeit ±0,2% v. Messbereich
Spitzenwertmessung	±1% (0,5 Hz ... 1 kHz), ±2% (1 kHz ... 10 kHz), ±10% (10 kHz ... 100 kHz)	Analogausgang	Anzeigegenauigkeit ±0,2% v. Messbereich
Mechanische Leistung	±1 Digit bezogen auf jede einzelne Messgröße	Monitorausgang	Anzeigegenauigkeit ±0,2% v. Messbereich (<100 kHz) Anzeigegenauigkeit ±3dB (100 kHz ... 1 MHz)

Allgemeine Daten

Räumlicher Einsatzbereich	In geschlossenen Räumen bis 2000 m Meereshöhe	Isolationsspannung	5,55 kV AC, 50/60 Hz, 1 Minute
Arbeitstemperatur- und Feuchtebereich	0°C ... 40°C, max. 80% rel. Feuchte, nicht kondensierend; mit Floppy-Laufwerk/Drucker: 5°C...40°C, max.80% r.F., nicht kondensierend		- 9600/9601: zwischen Spannungs-/Strom-Eingangsklemmen und Gehäuse, zwischen Eingangsklemmen und Stromversorgungsstecker;
Lagertemperatur- und Feuchtebereich	-10°C ... +50°C, max. 80% rel. Feuchte, nicht kondensierend		- 9602: zwischen Spannungs-Eingangsklemmen und Stromzangen-Anschluss, zwischen Spannungs-Eingangsklemmen und Gehäuse und zwischen Spannungs-Eingangsklemmen und Stromversorgungsstecker
Isolationswiderstand	> 50 MΩ	Normenkonformität	Sicherheit: EN61010-1:1993+A2:1995 EMV: EN55011:1991+A:1997+A2:1996 EN50082-1:1992
	- 9600/9601: 500 VDC zwischen Spannungs-/Strom-Eingangsklemmen und Gehäuse, zwischen Eingangsklemmen und Stromversorgungsstecker;	Stromversorgung	100/120/200/230 VAC (autom. Umschaltung)
	- 9602: 500 VDC zwischen Spannungs-Eingangsklemmen und Stromzangen-Anschluss, zwischen Spannungs-Eingangsklemmen und Gehäuse und zwischen Spannungs-Eingangsklemmen und Stromversorgungsstecker	Leistungsaufnahme	max. 150 VA
		Abmessungen	ca. 430 x 150 x 370 (B x H x T) (in mm)
		Gewicht	ca. 13 kg
		Mitgeliefertes Zubehör	1 Netzanschlussleitung

Leistungsmessgerät 3193 - Optionales Zubehör:

9600 AC/DC-Eingangseinschub	9603 Eingangsmodul
9601 AC-Eingangseinschub	9604 Druckereinheit
9602 AC/DC-Stromzangeneinschub	9605 Messeinschub für harmonische Analyse/ Flicker-Messung

ASM GmbH Automation • Sensorik • Messtechnik

Am Bleichbach 18-22

85452 Moosinning

Telefon: 08123 / 986-0

Fax: 08123 / 986-500

email: info@as-sensor.de

Internet: www.asm-sensor.de



HIOKI 3194

Leistungs- und Energiemessgerät für elektrische Motoren



Eine Komplettlösung für Inverter- und Motorvermessung mit harmonischer Oberschwingungsanalyse



- Analyse der harmonischen Oberschwingungen bis zur 3000. Ordnung
- Analyse und Auswertung der Leistung von Inverter und Motoren
- Messung von Drehmoment und Drehzahl
- Ideal für die Integration der Messsysteme in den Produktionsablauf

HIOKI 3194

Leistungs- und Energiemessgerät für elektrische Motoren

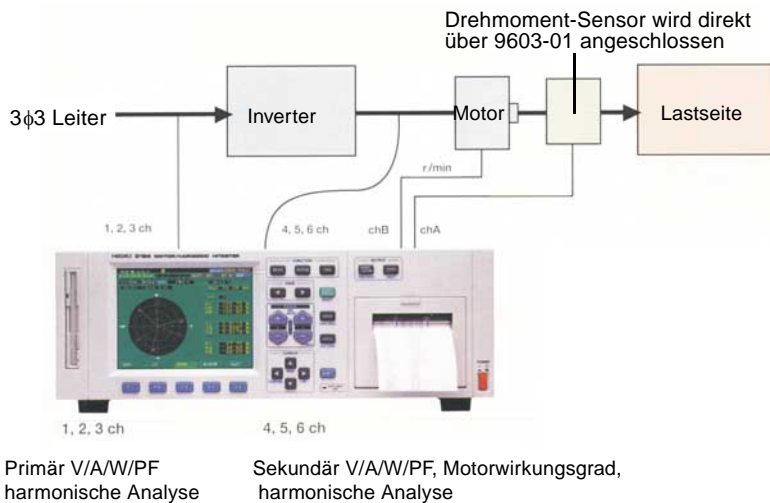


Erweiterte Auswertung dank der Analysestation

Ein "alles in einem" Messgerät – 3194 ist ein umfassendes Messsystem für die Vermessung der Leistung, Drehzahl, des Drehmomentes, des Konverter-Wirkungsgrades und der Harmonischen.

■ Komplette Auswertung dreiphasiger Inverter-Motoren

Ein Drehmoment-Sensor (Dehnungsmessstreifen) wird mit der 9603-01 Signaleingangs-Baugruppe an den Kanal A angeschlossen. An den Kanal B wird dann der Ausgang eines Tachometers (Analogsignal oder Impulssignal) angeschlossen – somit kann die mechanische Bewegungsenergie über das gemessene Drehmoment und Drehzahl errechnet werden.

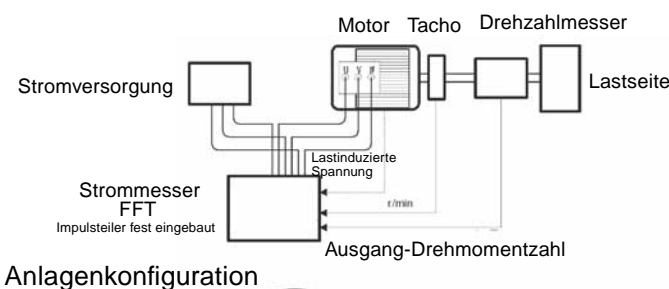


■ **Mit direktem Anschluss oder mit Stromzangenanschluss können Sie kleinste bis ganz große Motorantriebe vermessen.**

Unterstützt wird das Vermessen von Kleinmotoren für Haushaltsgeräte bis zur Ausrüstung mit großen industriellen Motoren. Ebenfalls werden weitere verschiedene Anwendungen unterstützt, die die harmonische Analyse benötigen, wie z.B. Stromversorgungen oder die Stromqualitätsüberwachung.

■ Anwendungsbeispiel: Messen des Lastwinkels von Synchronmotoren

FFT-Analyse synchronisiert mit der Motordrehzahl (Umdrehungs-Impuls von einem Tachometer oder Analog-Tacho mit induzierter Spannung).



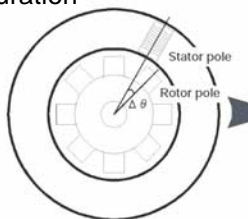
■ **Phasenverschiebungen der Grundschwingung auf der Sekundärseite des Inverters können mit Bezug auf das Synchronisationssignal gemessen werden.**

Der mechanische Lastwinkel von einem elektrischen Motor, verursacht durch das Drehmoment, wird zwischen Stator und Rotor in Bezug zu den Magnetpolen gemessen. Dies kann auch als elektrischer Phasenwinkel bezeichnet werden. (Bei der Messung wird der Phasenwinkel bei Leerlauf als Null angenommen).

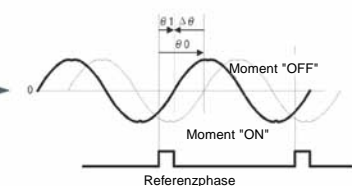
■ **Integrierter Impulsteiler für Drehzahlmessung (Teilung bis zu 1/255) unterstützt auch Multiimpuls-Signale.**

Anmerkung: Diese Art von Messung kann bei synchronen Motoren verwendet werden, die sich synchron mit der Netzfrequenz drehen. Asynchrone Motoren können nicht mit dieser Messmethode vermessen werden. Wir beraten Sie gerne falls zusätzliche Maßnahmen bei induzierten Spannungen nötig sein sollten.

Anlagenkonfiguration



Veränderung des elektrischen Winkels zwischen den Magnetpolen des Stators und des Rotors von einem Motor unter Belastung



Messung des elektrischen Winkels ($\Delta\phi$)



■ **Vektorenzeige für die Harmonischen**

Der Phasenwinkel und der elektrische Winkel zwischen Spannung und Strom bezogen auf die Basisphase können als Vektorbild angezeigt werden. So sind die Verhältnisse zwischen den Phasen einfacher zu erfassen.

HIOKI 3194

Leistungs- und Energiemessgerät für elektrische Motoren



Harmonische Oberschwingungs- Analyse

■ Eigenschaften

Das Gerät eignet sich ideal zum Messen von Trägerfrequenzen auf der Sekundärseite des Inverters und ermöglicht eine mit der Drehzahl synchronisierte Analyse.

Anschlussmethode	einphasige 2- und 3-Leiter, dreiphasige 3- und 4-Leiter
Anzahl der Kanäle	bis zu 3 Kanälen von Kanal 1 bis 6, abhängig vom programmierten Verdrahtungsmodell in 3194
Datenausgabe	3,5 "Diskette, RS-232C/GP-IB, Drucker
Messbereich	Grundfrequenz: 10 Hz bis 4,5 kHz
Harmonische Oberschwingungs-Analyse	
Messmethode	PLL oder externer Taktgeber
A/D-Auflösung	12 bits
Fenster typ	Rechteckig-Fenster mit Abstand zwischen den Fenstern
Scheitelfaktor	bis zu 2,5 (Spannung, Strom)
PLL-Basis	U, I oder externe Synchronisierung des vorgewählten Messkanals
Externes Synchronisiersignal	Eingang mit rückwertigem Signalanschluss am Hauptgerät 3194; Eingangspegel: 1 V bis 10 Veff (für Sinusschwingung); Teilerfunktion: 1/1 bis 1/255
Messarten	Effektivwert Spannung, Effektivwert Strom, Wirkleistung, Frequenz, U-Spitze, I-Spitze
Oberschwingungsarten	harmonische Pegel, Harm. Prozentanteil und Phasenwinkel der harmonischen Schwingungen, Totalverzerrungsfaktor (THD-F, THD-R)
Anzeigefunktionen	Liste, Balkendiagramm, Vektor- und Schwingungsanzeigen
Leitungs-konvertierung	Δ -Y + Y- Δ Spannungskonvertierung
Sortierkriterien	sortiert entsprechend nach absteigender Ordnung der Oberschwingungen
Mittelwertberechnung	Indexdurchschnitt mit Zeitkonstante von 1,5 s

■ Frequenzbereiche

- 1) Genauigkeit der Analyse ist durch die Randfrequenzen eingeschränkt
- 2) Mit PLL-Synchronisierung wird im Frequenzbereich von 10 bis 35 Hz ein Anti-Aliasing-Filter mit 15 kHz, und im Frequenzbereich von 35 bis 44,5 Hz ein Anti-Aliasing-Filter mit 120 kHz verwendet.

PLL-Synchronisierungsbereich	Grundfrequenz	Abtastrate (Hz)	Fensterbreite	Analysierte Ordnungszahl
PLL-Synchronisierungsbereich	10 - 17,5 Hz	f x 8192	1 Schwing.	3000 (≤ 10 kHz)
	17,5 - 35 Hz	f x 8192	1 Schwing.	3000 (≤ 10 kHz)
	35 - 70 Hz	f x 8192	1 Schwing.	3000 (≤ 100 kHz)
	70 - 140 Hz	f x 4096	2 Schwing.	1500 (≤ 100 kHz)
	140 - 280 Hz	f x 2048	4 Schwing.	800 (≤ 100 kHz)
	280 - 560 Hz	f x 1024	8 Schwing.	400 (≤ 100 kHz)
	560 - 1120 Hz	f x 512	16 Schwing.	200 (≤ 100 kHz)
	1120 - 2240 Hz	f x 256	32 Schwing.	100 (≤ 100 kHz)
	2240 - 4500 Hz	f x 128	64 Schwing.	50 (≤ 100 kHz)
Taktgeber	----	50 x 8192 fest	2 Schwing.	3000 (≤ 100 kHz)

■ Graphische Anzeige der Oberschwingungen

Die sekundären Grundkomponenten und das Trägerfrequenzniveau des Inverters können auf einen Blick erfasst werden.

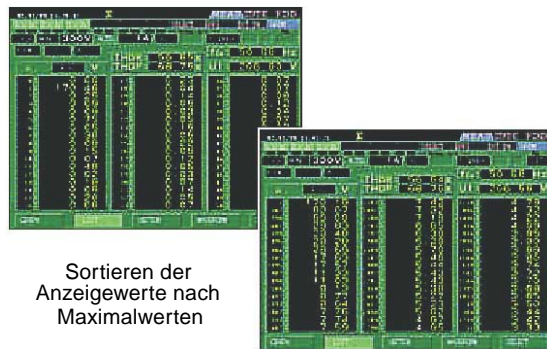


■ Kurvenformanzeige

Anzeige von Spannungs- und Stromkurven. Effektivwerte und Spitzenwerte können gleichzeitig auf 3 Kanälen zusammen mit Spannungs- und Stromkurven angezeigt werden. (Gleichzeitige 3-kanalige Anzeige erfolgt nur bei 2-Phasen 3-Leiter- (3 Spannungen, 3 Ströme) und 3-Phasen 4-Leiter-Systemen.)

■ Auflistung der Oberschwingungen

Spannung, Strom und Leistung werden analysiert und bewertet, Teilverhältnisse und Phasenwinkel numerisch angezeigt. Oberschwingungen bis zur 50 harmonischen Ordnung werden abnehmender Größe durch die Sortierfunktion angezeigt. Die Abschnitte mit großem harmonischen Bestandteil können leicht festgestellt werden.



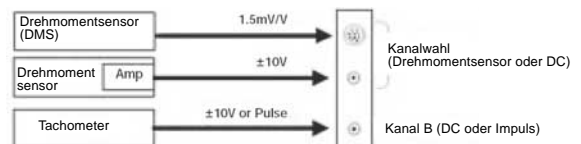
Sortieren der Anzeigewerte nach Maximalwerten

■ Externe Eingangsbaugruppe 9603-01 (optional)

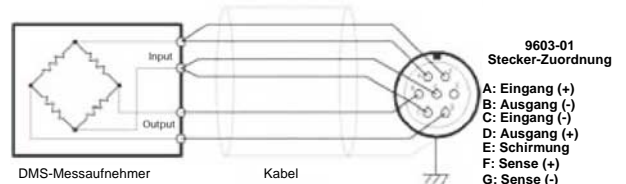
Für die Messung von Drehmoment, Drehzahl und Motorenleistung werden die analogen Signale für das Drehmoment und die Drehzahl (U/min) über die externe Eingangsbaugruppe 9603-01 angeschlossen. Ein Eingang für den Anschluss eines DMS Drehmomentsensors ist ebenfalls vorgesehen (kein externer Verstärker notwendig).

- Der DMS-Eingang hat einen Sense-Anschluss und wird deshalb durch Änderungen in der Kabellänge kaum beeinflusst.
- Der Drehmoment-Eingang ist mit einer Nullkorrektur-Funktion ausgestattet.

• Konfigurationsbeispiel



• Verdrahtungsschema



Externe Eingangsbaugruppe 9603-01 (optional) Technische Daten

Anzahl der Eingangskanäle	zwei	Messbereich	±1000/ ±5000/ ±10000 V
Kanal A	DMS-Aufnehmer oder DC Spannungseingang (BNC)	Maximale Eingangsspannung	±20 V
Kanal B	Drehzahlimpulse oder DC Spannungseingang	Messgenauigkeit	± 0,1% v. d. Anzeige ± 0,1% v. Messber. (bei 23°C ±5°C, bis 80% rel. Feuchte)
DMS-Eingang	spezieller Stecker	Spezifikation des Impuls-Eingangs (Kanal B, BNC-Stecker)	
Möglicher DMS-Sensor	DMS-Messbrücke (Brückenwiderstand 350 Ω bis 1,5 kΩ)	Frequenzmessbereich	1 Hz bis 100 Hz (Messgenauigkeit hängt von der Messgenauigkeit des Hauptgerätes ab)
Messbereich	1 mV/V; 1,5 mV/V; 2mV/V	Maximale Eingangsspannung	±20 V
Messgenauigkeit	± 0,1% v. d. Anzeige ± 0,065% v. Messber.	Allgemeine Spezifikationen	
Stecker	PRC03-23A10-7F (Fabrikat Tajimi)	Temperaturkoeffizient	± 0,3% v. Messber./°C
Spezifikationen des DC-Spannungseingangs (Kanal A/Kanal B, BNC Stecker)		Analogausgang	± 0,5% v. Messber. (Ausgangs- und Messgenauigkeit: ± 0,2% v. Messber.)
Eingangswiderstand	200 kΩ ± 5% (differential)		

Spezifikation der Eingangseinheiten

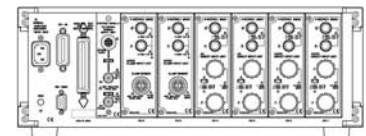
	9600 AC/DC Direkt-Eingangseinheiten			9601 AC Direkt-Eingangseinheiten		
	Spannung	Strom	Leistung	Spannung	Strom	Leistung
Messbereich	6/15/30/60/150/300/600 V/ 1 kV	200.00/500.00 mA 1.0000/2.0000/ 5.0000/10.000/ 20.000/50.000 A	Hängt von der Kombination der Spannungs- und Strombereiche ab	60/150/300/600 V 1 kV	200.00/500.00 mA 1.0000/2.0000/ 5.0000/10.000/ 20.000/50.000 A	Hängt von der Kombination der Spannungs- und Strombereiche ab
Max. Eingangswerte (55 Hz)	1000 Veff/1500 V Spitze	65 Aeff/100 A Spitze		600 Veff/850 V Spitze	65 Aeff/100 A Spitze	

9602 AC/DC Stromzangen-Eingangseinheit

	Spannung	Strom	Leistung
Messbereich	6/15/30/60/150/300/600 V	500 mA bis 500 A	Hängt von der Kombination der Spannungs- und Strombereiche ab
Max. Eingangswerte (55 Hz)	600 Veff/850 V Spitze	Abhängig von der Stromzange	

3194 Leistungs- und Energiemessgerät für elektrische Motoren (Hauptgerät)

Messungen können nicht allein mit dem 3194 Leistungs- und Energiemessgerät durchgeführt werden. Sie benötigen zusätzliches Zubehör z.B.: 9600~9604, 9603-01. Falls Sie eine Erweiterung oder Umbestückung der Karten planen, lassen Sie dies über Ihren HIOKI Distributor erledigen (extra Kostenaufwand).
Führen Sie Ihre Auswahl anhand der unten stehenden Tabelle durch.



Anmerkungen über die Auswahl der Eingangskarten

Kanal	1	2	3	4	5	6
Muster A	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()
Muster B	1φ3Leiter/3φ3Leiter (x2)	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()
Muster C	1φ3Leiter/3φ3Leiter (x2)	1φ3Leiter/3φ3Leiter (x2)	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()
Muster D	1φ3Leiter/3φ3Leiter (x2)	1φ3Leiter/3φ3Leiter (x2)	1φ3Leiter/3φ3Leiter (x2)	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()
Muster E	3φ3Leiter (3V3A) / 3φ4Leiter (x3)	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()
Muster F	3φ3Leiter (3V3A) / 3φ4Leiter (x3)	1φ3Leiter/3φ3Leiter (x2)	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()	1φ2Leiter ()
Muster G	3φ3Leiter (3V3A) / 3φ4Leiter (x3)	3φ3Leiter (3V3A) / 3φ4Leiter (x3)				

- Für eine bestimmte Messung immer die gleiche Eingangskarte benutzen.
- Messeingänge werden in der Reihenfolge angebracht, die mit Kanal 1 beginnen. Bestückungslücken werden mit einer Leerplatte vor dem Versand geschlossen.
- Nur eine Messeinheit kann für **9603-01** und **9604** installiert werden.
- Mit dem 9602 verwenden Sie die als Zubehör erhältliche Stromzange.

() : 9600, 9601 und 9602 können gewählt werden

■ Zubehör (Einbau nur durch den Hersteller)

(zum Zeitpunkt des Auftrags mitbestellen!)

9600 AC/DC Direkt-Eingangseinheit
9601 AC Direkt-Eingangseinheit
9602* AC/DC Stromzangen-Eingangseinheit
9603-01 Externe Eingangsbaugruppe
9604 Drucker

■ Zubehör - Optionen

9270** Stromzange (AC 20 A)
9271** Stromzange (AC 200 A)
9272** Stromzange (AC 20/200 A)
9277 Universale CT Stromzange (AC/DC 20 A)
9278 Universale CT Stromzange (AC/DC 200 A)
9279** Universale CT Stromzange (AC/DC 500 A)
9290** Stromzangenadapter (AC 1500 A CT 10 : 1)
9232 Aufzeichnungspapier (10 m, 10 Rollen, für 9604)

* Spannungskabel nicht mitgeliefert
Wenden Sie sich an Ihren Distributor, wenn Sie diese Kabel mitbenutzen möchten

** keine CE-Markierung

ASM Automation • Sensorik • Messtechnik GmbH

Am Bleichbach 18-22

85452 Moosinning

Telefon: 08123 / 986-0

Telefax: 08123 / 986-500

email: info@asm-sensor.de Internet: www.asm-sensor.de

Distributor