

## Technische daten

# Leistungsanalysator Fluke Norma 5000



## Wichtigste Merkmale

Der sechsphasige Netz- und Stromversorgungsanalysator Fluke Norma 5000 bietet die höchste Bandbreite auf dem Markt und ist das ideale Prüf- und Analysewerkzeug für die Entwicklung von Frequenzumrichtern und Beleuchtungsgeräten. Ideal geeignet zur Vor-Ort-Prüfung bietet er eine einfache und unkomplizierte Bedienung sowie ein hervorragendes Preis-/Leistungsverhältnis. Leistungsmerkmale: 3 bis 6 Leistungsphasen, optionaler interner Drucker, 144-mm-Farbdisplay, Oberschwingungsanalyse, Oszilloskopmodus, Vektordiagrammanzeige, Rekorderfunktion, NormaView PC-Software und erweiterbarer 4-MB-RAM-Datenspeicher.

- Durch das kompakte Design lässt es sich leicht tragen und spart Arbeitsfläche.
- Einfache Bedienoberfläche gewährleistet einfache, sichere Bedienung.
- Dank einer Reihe serienmäßiger Konfigurationen können Benutzer die für ihre eigene Anwendung benötigte Funktionalität genau festlegen.
- Gleichzeitige parallele Erfassung aller Phasen ermöglicht genaues Darstellen dynamischer Ereignisse auf allen Phasen zum genau gleichen Zeitpunkt.
- Alle Eingänge sind galvanisch getrennt, um Kurzschlüsse in allen Anwendungen zu vermeiden.
- Spannungs-, Strom- und Leistungsoberschwingungen werden für eine umfassende Analyse bis zur 40. Oberschwingung gemessen.
- Die Funktionalität des Basisgeräts umfasst FFT-Analyse, Vektordiagrammanzeige und Betrieb als Digitaloszilloskop (DSO) für eine umfassende Analyse.
- Vom Benutzer wählbare Mittelungszeiten (von 15 ms bis 3600 s) für dynamische Messungen.
- 4 MB Onboard-Speicher (erweiterbar auf 128 MB) für Messwerte.
- Schneller und einfacher Anschluss an einen PC – RS232 und USB sind standardmäßig im Lieferumfang enthalten, IEEE 488, Ethernet oder USB 2.0 sind optional erhältlich.
- P11-Prozessschnittstelle zur Messung von Drehmoment und Drehzahl mit externen Sensoren; plus vier analoge Ausgänge

für einfachen Einsatz bei Motor- und Antriebsanwendungen.

- Abtastrate 341 kHz oder 1 MHz für detaillierte Signalanalyse.
- Bandbreite von DC bis 3 MHz/10 MHz für zuverlässige Messpräzision.
- NormaView PC-Software zum Datenaustausch, für Analyse und Berichterstellung.

## Produktübersicht: Leistungsanalysator Fluke Norma 5000

### Zuverlässige und hochgenaue Messungen für die Prüfung und Entwicklung von Leistungselektronik

Die kompakten Fluke Netz- und Stromversorgungsanalysatoren der Serie Norma bieten neueste Messtechnik zur Unterstützung von Ingenieuren bei der Entwicklung und Prüfung von Motoren, Wechselrichtern, Beleuchtung, Netzteilen, Transformatoren und Komponenten für die Automobiltechnik.

Die Messgeräte, die auf einer patentierten Architektur mit hoher Bandbreite basieren, bieten äußerst präzise Messungen von einphasigen und dreiphasigen Strömen und Spannungen, Oberschwingungsanalyse, Fast-Fourier-Transformation (FFT) sowie die Berechnung der Leistung und anderer abgeleiteter Größen.

Der sechsphasige Leistungsanalysator Fluke Norma 5000 ist ein robuster und hochpräziser Analysator, der ein hervorragendes Preis-/Leistungsverhältnis bietet sich hervorragend für den einfachen und zuverlässigen mobilen Einsatz oder die Verwendung in Messlaboratorien eignet.

### Anwendungsbereiche

- **Elektromotoren und Wechselrichter-Antriebssysteme:** Durch eine detaillierte Spektrumanalyse und dynamische Drehmomentberechnung werden Schaltverluste, die vom Wechselrichter verursacht werden, genau gemessen und die Drehmomenttransienten und Oberschwingungen bei höheren Frequenzen exakt ausgewertet.
- **Wechselrichter-Antriebssysteme:** Durch gleichzeitige Messung aller elektrischen und mechanischen Leistungsparameter im gleichen Zeitfenster können Anwender beobachten, welchen Einfluss eine Komponente auf eine andere oder auf das gesamte System hat.
- **Beleuchtungssysteme:** Eine Bandbreite bis zu 10 MHz und eine hohe Abtastrate bis zu 1 MHz sorgen für detaillierte Signalanalyse an Ausgängen von Vorschaltgeräten. Eine einzigartige Shunt-Technologie ermöglicht Leistungsmessungen bei sehr hohen Frequenzen. Die gleichzeitige Messung von Ein- und Ausgangsleistung liefert eine sofortige Berechnung der Vorschaltgerätverluste.
- **Transformatoren:** Synchrone sechsphasige Leistungsmessungen ermöglichen sehr genaue Wirkungsgrad- und Verlustberechnungen bei größeren Leistungstransformatoren selbst bei sehr niedrigen Leistungsfaktoren. Eine synchrone mehrphasige Widerstandsmessung von Transformatorwicklungen ist ebenfalls möglich.
- **Kfz-Technik:** Synchrone elektrische Eingangs- und mechanische Ausgangsmessungen liefern vollständige Daten über den Wirkungsgrad und die Verluste einzelner Komponenten sowie des gesamten Antriebssystems.

## Technische Daten: Leistungsanalysator Fluke Norma 5000

| Allgemeine technische Daten |  |
|-----------------------------|--|
| Anzahl der Phasen           | 1 bis 3  |
| Gewicht                     | ca. 5 kg   |
| Abmessungen                 | 150 x 237 x 315 mm                               |
|                             | 5,9 x 9,3 x 12,4 Zoll                            |
| Integrierter Drucker        | Nein   |
| Anzeige                     | Farbe, 5,7"/144 mm - 320 x 240 Pixel             |
|                             | Hintergrundbeleuchtung und Kontrast einstellbar. |

|   |   |
|---|---|
| Bandbreite  | DC bis 3 MHz oder DC bis 10 MHz (je nach Eingangsmodul)   |
| Grundgenauigkeit  | 0,2 %, 0,1 % oder 0,03 % (je nach Eingangsmodul)  |
| Abtastrate  | 0,33 MHz oder 1 MHz (je nach Eingangsmodul)   |
| Spannungseingangsbereich  | 0,3 V bis 1000 V  |
| Stromeingangsbereich (direkt, nicht über einen Shunt)                               | 0,03 mA bis 20 A (je nach Eingangsmodul)  |
| Speicher für Konfigurationen  | 4 MB  |
| Speicher für Einstellungen  | 0,5 MB  |
| Fast-Fourier-Transformation (FFT)   | Bis zur 40. Oberschwingung  |
| RS232/USB-Schnittstelle   | Standard  |
| PI1-Prozessschnittstelle (8 Analog-/Impulseingänge und 4 Analogausgänge)            | Optional  |
| IEEE 488.2/GPIB-Schnittstelle (1 MBit/s Ethernet/10 MBit/s oder 100 MBit/s)         | Optional  |
| Fluke NormaView PC-Software (zum Datenaustausch, für Analyse und Berichterstellung) | Standard  |
| <b>Grundfunktionen</b>  |   |
| Fast-Fourier-Transformation (FFT)   | Berechnung von Oberschwingungen mit grafischer Darstellung. Gleichzeitige Darstellung von bis zu 3 Segmentanzeigen  |
|   | Gemessene Werte: U, I und P pro Phase   |
|   | Ordnung: 1. bis 40. Oberschwingung, maximal halbe Abtastfrequenz.   |
| Digitaloszilloskop (DSO)  | Gleichzeitige Anzeige von bis zu 3 Messwerten auf Abtastniveau. Schnelle Anzeige von Kurvenform und Verzerrung.   |
| Integrationsfunktion (Energie)  | Gleichzeitige Anzeige von bis zu 6 konfigurierbaren Zahlenwerten. Start-/Stopbedingungen und positive negative Richtung verfügbar.  |
| Vektoranzeige   | Vektoranzeige von HO1 bis zu 6 Signalen. Zur einfachen Prüfung des richtigen Anschlusses des Instruments und schnelle Übersicht über den Phasenwinkel jedes Signals.              |
| Recorder  | Anzeige von Mittelwerten im Zeitverlauf zur Trendermittlung.  |
| RAM-Datenspeicher   | Speicherung von Abtast- und Mittelwerten; Einstellung von Start- und Stopbedingungen.   |
|   | Vom RAM stehen ca. 4 MB für die Speicherung von Messwerten zur Verfügung.   |
| Konfiguration   | Einrichtung des Analysators zur Messung und Anzeige von Daten im gewünschten Format.  |
| <b>Umgebungsbedingungen</b>   |   |
| Arbeitstemperaturbereich  | 5 °C bis 35 °C  |
| Lagertemperaturbereich  | -20 °C bis 50 °C  |
| Gehäusematerial:  | Fluke Netz- und Stromversorgungsanalysatoren der Serie Norma sind äußerst kompakt und mit einem stabilen Vollmetallkoffer ausgestattet, um die strengen EMV-Auflagen zu erfüllen. |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Klimaklasse                         | KYG DIN 40040, max. 85 % relative Luftfeuchtigkeit, ohne Kondensation.  |
| Stromversorgung                     | 85 V AC bis 264 V AC, 50 Hz bis 60 Hz, 100 bis 260 V DC, ca. 40 VA Europastecker mit Schalter. Für einige Modelle sind Stromanschlussklemmen erhältlich   |
| Messeingänge:                       | Sicherheitsbuchse 4 mm, 2 für jeden Eingang. Externer Shunt-Anschluss über BNC-Buchse.  |
| Bedienung                           | Folientastatur mit Cursor, Funktionstasten und Direktfunktionen.  |
| Anschlüsse                          | Rückwand des 3-phasigen Analysators   |
| <b>Messwerte</b>                    |   |
|                                     | <p>Nichtlückende Berechnung von Durchschnittswerten für jede Phase. Im Drehstromnetz zusätzlich Berechnung der Gesamtleistung und Berechnung der Mittelwerte für U und I der drei Phasen. Die Grundschiwingung H01 wird im synchronen Betrieb ebenfalls für alle diese Messwerte berechnet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ueff Effektivwert, Uglr Gleichrichtwert, Um Mittelwert</li> <li>• Up-, Up+, Upp Scheitelwerte</li> <li>• Ucf Scheitelfaktor Ucf, Uff Formfaktor</li> <li>• Ufc Grundschiwingung</li> <li>• Uthd Klirrfaktor DIN, IEC</li> <li>• Irms Effektivwert, Irm Gleichrichtwert, Im Mittelwert</li> <li>• Ip-, Ip+, Ipp Scheitelwerte</li> <li>• Icf Scheitelfaktor Icf, Iff Formfaktor</li> <li>• Ifc Grundschiwingung</li> <li>• Ithd Klirrfaktor DIN, IEC</li> <li>• P Wirkleistung [W]</li> <li>• Q Blindleistung [VAR]</li> <li>• S Scheinleistung (VA)</li> <li>• <math>\phi</math>, cos. Phasenwinkel</li> <li>• Integralfunktion für Wirkleistung P, Blindleistung Q, Scheinleistung S, Spannung (Um) und Strom (Im),</li> <li>• Anzahl der Stellen: 4 bis 5, abhängig vom Messwert.</li> </ul> |
| <b>Frequenz und Synchronisation</b> |   |
| Bereich                             | DC und 0,2 Hz zur Abtastrate  |
| Genauigkeit                         | $\pm 0,01$ % vom Messwert   |
|                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanalwahl: alle Messkanäle U/I oder externer Eingang.</li> <li>• Wahlweise zuschaltbarer Tiefpassfilter mit 3 verschiedenen Grenzfrequenzen.</li> <li>• Die Anzeige der Frequenz ist immer in der oberen Zeile des Displays sichtbar.</li> <li>• Die BNC-Synchronisationsbuchse auf der Rückseite des Instruments ist wahlweise als Ein- oder Ausgang verwendbar.</li> <li>• Als Eingang können Signale bis zur Abtastrate der Leistungsphase gemessen werden. Der Maximalwert darf 50 V nicht überschreiten.</li> <li>• Als Ausgang steht ein gepulstes 5 Volt TTL-Signal (abhängig von der gemessenen Synchronisationsfrequenz) zur Verfügung.</li> </ul>  |
| <b>Konfigurationsspeicher</b>       |   |
|                                     | Es können bis zu 15 Anwenderkonfigurationen in einen nichtflüchtigen Speicher gespeichert und später wieder geladen werden. Änderungen, die nicht in einer Konfiguration gespeichert wurden, gehen nach dem Ausschalten verloren.   |
| <b>Schnittstelle</b>                |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | RS232-Schnittstelle für Firmware Upload und Datenaustausch mit PC. Wahlweise kann ein Drucker über einen externen Wandler angeschlossen werden. |   |
| Optionen                                | IEEE 488.2/1 MBit/s   |   |
|   | Ethernet/10 MBit/s oder 100 MBit/s  |   |
| <b>Normen und Sicherheit</b>            |   |   |
| Elektrische Sicherheit                  | EN 61010-1/2. Ausgabe, 1000 V CAT II (600 V CAT III)  |   |
|   | Verschmutzungsgrad 2, Sicherheitsklasse I   |   |
|   | EN 61558 für Transformatoren  |   |
|   | EN 61010-2-031/032 für Zubehör  |   |
| Maximale Eingangsspannungen und -ströme | Für Spannungseingänge Messbereich 1000 Veff, 2 kVspitze   |   |
|   | Für Stromeingänge Messbereich 10 Aeff, 20 ASpitze   |   |
| Prüfspannung                            | <b>Netzeingang</b>  | Gehäuse (Schutzleiter): 1,5 kV AC                   |
|   | Netzanschluss:  | Messeingang: 5,4 kV AC                              |
|   | Messeingänge  | Gehäuse: 3,3 kV AC                                  |
|   | Messeingang:  | Eingang: 5,4 kV                                     |
| Elektromagnetische Verträglichkeit:     | <b>Störaussendung</b>   | IEC 61326-1, EN 50081-1, EN 55011 Klasse B          |
|   | <b>Störfestigkeit</b>   | IEC 61326-1/Anhang A (Industriebereich), EN 50082-1 |

## Leistungsphasen

Der Leistungsanalysator Norma 4000 von Fluke kann mit bis zu drei Leistungsphasen ausgestattet sein. Benutzer können die am besten für ihre Anwendung geeignete Leistungsphase wählen.

Jede modulare, steckbare Leistungsphase besteht aus einem Spannungs- und einem Strommesskanal. Jeder Messkanal ist für jedes Basisgerät verfügbar, aber es kann nur eine Art von Kanal pro Gerät genutzt werden. Serienmäßige Konfigurationen überprüfen.

## Übersicht über Leistungsphasen

| Leistungsphasenkanäle |                    |   |
|-----------------------|--------------------|---|
| PP42                  | <b>Genauigkeit</b> | 0,2 % (0,1 % Messwert + 0,1 % Messwert)   |
|                       | Strombereich       | 20 A                                      |
|                       | Abtastrate         | 341 kHz                                   |
|                       | Bandbreite         | 3 MHz                                     |
| PP50                  | <b>Genauigkeit</b> | 0,1 % (0,05 % Messwert + 0,05 % Messwert) |
|                       | Strombereich       | 10 A                                      |
|                       | Abtastrate         | 1 MHz                                     |
|                       | Bandbreite         | 10 MHz                                    |

|      |                    |  |
|------|--------------------|--|
| PP54 | <b>Genauigkeit</b> | 0,1 % (0,05 % Messwert + 0,05 % Messwert)  |
|      | Strombereich       | 10 A                                       |
|      | Abtastrate         | 341 kHz                                    |
|      | Bandbreite         | 3 MHz                                      |
| PP64 | <b>Genauigkeit</b> | 0,03 % (0,02 % Messwert + 0,01 % Messwert) |
|      | Strombereich       | 10 A                                       |
|      | Abtastrate         | 341 kHz                                    |
|      | Bandbreite         | 3 MHz                                      |

## Stromshunts

| Planar-Shunt  |                 |
|---|-----------------|
| Kontinuierliche Last (I <sub>min</sub> )<br>Bereich (I <sub>max</sub> ) | 0,3 A<br>32 A   |
| Nennstrom (Kalibrierpunkt)  | 32 A            |
| Grundungengenauigkeit am Kalibrierpunkt [%]                             | ± 0,03          |
| Grundungengenauigkeit bei Nennstrom [%]                                 | ± 0,03          |
| Nomineller Spannungsabfall [V]  | 320 mV          |
| Nennwiderstand [Ohm]  | 10 mΩ           |
| Kurzzeitige Überschreitung<br>(5 s Last 15 s Intervall)                 | 100 A / 1 s 5 s |
| Überlastung W <sub>max</sub>  | –               |
| Bandbreite  | DC - 1 MHz      |
| Frequenzbereich   | –               |
| Winkelgenauigkeit [°/kHz]   | ± 0,1           |
| Frequenzeinfluss [%/kHz]  | –               |
| Lasteinfluss [%/A <sup>2</sup> ]  | –               |
| Temperaturkoeffizient [ppm/K]   | ≤10             |
| Gewicht (kg)  | 0,62            |

| Triaxial-Shunts   |        |        |       |
|---|--------|--------|-------|
| Kontinuierliche Last (I <sub>min</sub> )<br>Bereich (I <sub>max</sub> ) | 0,1 A  | 1 A    | 6 A   |
|   | 30 A   | 100 A  | 300 A |
| Nennstrom (Kalibrierpunkt)  | 10 A   | 30 A   | 100 A |
| Grundungengenauigkeit am Kalibrierpunkt [%]                             | ± 0,03 | ± 0,03 | ± 0,1 |
| Grundungengenauigkeit bei Nennstrom [%]                                 | ± 0,03 | ± 0,03 | ± 0,1 |
| Nomineller Spannungsabfall [V]  | 100 mV | 30 mV  | 20 mV |

|  |                      |                      |                      |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| Nennwiderstand [Ohm]                                 | 10 mΩ                | 1 mΩ                 | 0,2 mΩ               |
| Kurzzeitige Überschreitung (5 s Last 15 s Intervall) | 35 A                 | 200 A                | 450 A                |
| Überlastung Wmax                                     | 90 W                 | 200 W                | 2 kW                 |
| Bandbreite   | 2 MHz                | 2 MHz                | 1 MHz                |
| Frequenzbereich                                      | 0 bis 500 kHz        | 0 bis 200 kHz        | 0 bis 100 kHz        |
| Winkelgenauigkeit [°/kHz]                            | ± 0,001              | ± 0,002              | ± 0,002              |
| Frequenzeinfluss [%/kHz]                             | ± 0,0015             | ± 0,0015             | ± 0,01               |
| Lasteinfluss [%/A <sup>2</sup> ]                     | 1 x 10 <sup>-6</sup> | 1 x 10 <sup>-6</sup> | 1 x 10 <sup>-6</sup> |
| Temperaturkoeffizient [ppm/K]                        | ≤15                  | ≤15                  | ≤10                  |
| Gewicht (kg)   | 0,75                 | 0,75                 | 1,2                  |

### Triaxial-Shunts (Forts.)

|   |                        |                        |                        |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|
| Kontinuierliche Last (I <sub>min</sub> )<br>Bereich (I <sub>max</sub> ) | 2 A                    | 18 A                   | 18 A                   |
|   | 450 A                  | 1.000 A                | 1500 A                 |
| Nennstrom (Kalibrierpunkt)  | 150 A                  | 300 A                  | 500 A                  |
| Grundungenauigkeit am Kalibrierpunkt [%]                                | ± 0,1                  | ± 0,1                  | ± 0,1                  |
| Grundungenauigkeit bei Nennstrom [%]                                    | ± 0,1                  | ± 0,1                  | ± 0,1                  |
| Nomineller Spannungsabfall [V]  | 75 mV                  | 15 mV                  | 30 mV                  |
| Nennwiderstand [Ohm]  | 0,5 mΩ                 | 0,06 mΩ                | 0,06 mΩ                |
| Kurzzeitige Überschreitung (5 s Last 15 s Intervall)                    | 650 A                  | 1500 A                 | 2000 A                 |
| Überlastung Wmax  | 10 kW                  | 7,5 kW                 | 10 kW                  |
| Bandbreite  | DC - 500 MHz           | DC - 500 kHz           | DC - 200 kHz           |
| Frequenzbereich   | 0 bis 100 kHz          | 0 bis 20 kHz           | 0 bis 20 kHz           |
| Winkelgenauigkeit [°/kHz]   | ± 0,025                | ± 0,025                | ± 0,025                |
| Frequenzeinfluss [%/kHz]  | ± 0,03                 | ± 0,03                 | ± 0,03                 |
| Lasteinfluss [%/A <sup>2</sup> ]  | 0,5 x 10 <sup>-6</sup> | 0,2 x 10 <sup>-6</sup> | 0,5 x 10 <sup>-6</sup> |
| Temperaturkoeffizient [ppm/K]   | ≤10                    | ≤10                    | ≤10                    |
| Gewicht (kg)  | 6                      | 5,3                    | 6                      |

## Modelle



### Fluke Norma 5000

Hochpräziser Leistungsanalysator

Lieferumfang:

- Netzkabel
- 144-mm-Farbdisplay
- Interner Drucker
- RS232/USB-Schnittstelle
- Platz für sechs Leistungsphasen und Optionen
- Fluke NormaView PC-Software
- Benutzerhandbuch
- Prüfzertifikat
- Kalibrierwerte





#### **CalPlus GmbH**

Zentrale Berlin

Heerstraße 32 • 14052 Berlin

Tel.: 030 214982-0 • Fax: 030 214982-50

office@calplus.de • www.calplus.de

#### **CalPlus GmbH**

Niederlassung ScopeShop

Normannenweg 30 • 20537 Hamburg

Tel.: 040 3039595-0 • Fax: 040 3039595-50

scopeshop@calplus.de • www.calplus.de

#### **Fluke. Damit Ihre Welt intakt bleibt.**

##### **Fluke Deutschland GmbH**

In den Engematten 14

79286 Glottertal

Telefon: 0 69 2 2222 0203

E-Mail: CS.Deutschland-ELEK@Fluke.com

E-Mail: CS.Deutschland-INDS@Fluke.com

www.fluke.de

©2022 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Anderungen vorbehalten

04/2022

**Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.**

##### **Technischer Beratung:**

Beratung zu Produkteigenschaften, Spezifikationen,

Messgeräte und Anwendungsfragen

Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45

E-Mail: techsupport.dach@fluke.com