

Technische daten

Leistungsanalysator Fluke Norma 4000



Wichtigste Merkmale

Der dreiphasige Netz- und Stromversorgungsanalysator Fluke Norma 4000 ist ideal zur Vor-Ort-Prüfung und bietet einfache und unkomplizierte Bedienung sowie ein hervorragendes Preis-/Leistungsverhältnis. Leistungsmerkmale: 1 bis 3 Leistungsphasen, 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.

- PI1-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.

Serienmäßige Konfigurationen

Kurzbeschreibung | Beschreibung

Fluke N4K 1PP42	Fluke Norma 4000, Einphasensystem mit PP42 Leistungsphasen-Eingangsmodul
Fluke N4K 3PP42	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP42 Leistungsphasen-Eingangsmodul
Fluke N4K 3PP42I	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP42 Leistungsphasen-Eingangsmodul und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N4K 3PP42IP	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP42 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N4K 3PP42B	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP42 Leistungsphasen-Eingangsmodul und Anschlussklemme
Fluke N4K 3PP42IB	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP42 Leistungsphasen-Eingangsmodul, Anschlussklemme und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N4K 3PP42IPB	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP42 Leistungsphasen-Eingangsmodul, Anschlussklemme, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N4K 3PP50	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul
Fluke N4K 3PP50I	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N4K 3PP50IP	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N4K 3PP52IB	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP52 Leistungsphasen-Eingangsmodul, Anschlussklemme und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N4K 3PP54I	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N4K 3PP54IP	Fluke Norma 4000, Dreiphasensystem mit 3 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N5K 3PP50	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul
Fluke N5K 3PP50I	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N5K 3PP50IP	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N5K 3PP54	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul
Fluke N5K 3PP54I	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N5K 3PP54R	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul und Drucker
Fluke N5K 3PP54IP	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N5K 3PP54IR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und Drucker
Fluke N5K 3PP64	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul
Fluke N5K 3PP64I	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N5K 3PP64IP	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N5K 3PP64R	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul und Drucker

Fluke N5K 3PP64IR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und Drucker
Fluke N5K 3PP64IPR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 3 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle, analogen/digitalen Ausgängen und Drucker
Fluke N5K 4PP54	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 4 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul
Fluke N5K 4PP54IP	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 4 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N5K 6PP42IB	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP42 Leistungsphasen-Eingangsmodul, Anschlussklemme und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N5K 6PP42IBR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP42 Leistungsphasen-Eingangsmodul, Anschlussklemme, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und Drucker
Fluke N5K 6PP50IP	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N5K 6PP50IR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und Drucker
Fluke N5K 6PP50IPR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle, analogen/digitalen Ausgängen und Drucker
Fluke N5K 6PP50I	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP50 Leistungsphasen-Eingangsmodul und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N5K 6PP54I	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N5K 6PP54IP	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N5K 6PP54IR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und Drucker
Fluke N5K 6PP54IPR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP54 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle, analogen/digitalen Ausgängen und Drucker
Fluke N5K 6PP64I	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul und IEEE488/Ethernet-Schnittstelle
Fluke N5K 6PP64IP	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und analogen/digitalen Ausgängen
Fluke N5K 6PP64IR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle und Drucker
Fluke N5K 6PP64IPR	Fluke Norma 5000, Dreiphasensystem mit 6 x PP64 Leistungsphasen-Eingangsmodul, IEEE488/Ethernet-Schnittstelle, analogen/digitalen Ausgängen und Drucker

Produktübersicht: Leistungsanalysator Fluke Norma 4000

Zuverlässige und hochgenaue Messungen für die Prüfung und Entwicklung von Leistungselektronik

Die kompakten Fluke Netz- und Stromversorgungsanalysatoren der Serie Norma 4000 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 dreiphasige Leistungsanalysator Fluke Norma 4000 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 4000

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 Koast 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 Etheet/10 MBit/s oder 100 MBit/s)	Optional

Fluke NormaView PC-Software (zum Datenaustausch, für Analyse und Berichterstellung)	Standard
Grundfunktionen	
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 Mielwerten im Zeitverlauf zur Trendermittlung.
RAM-Datenspeicher	Speicherung von Abtast- und Mielwerten; 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.
Umgebungsbedingungen	
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 ausgestaet, 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. Exteer Shunt-Anschluss über BNC-Buchse.
Bedienung	Folientastatur mit Cursor, Funktionstasten und Direktfunktionen.
Anschlüsse	Rückwand des 3-phasigen Analysators
Messwerte	

	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. • Ueff Effektivwert, Uglr Gleichrichtwert, Um Mittelwert • Up-, Up+, Upp Scheitelwerte • Ucf Scheitelfaktor Ucf, Uff Formfaktor • Ufc Grundschiwingung • Uthd Klirrfaktor DIN, IEC • Irms Effektivwert, Irm Gleichrichtwert, Im Mittelwert • Ip-, Ip+, Ipp Scheitelwerte • Icf Scheitelfaktor Icf, Iff Formfaktor • Ifc Grundschiwingung • lthd Klirrfaktor DIN, IEC • P Wirkleistung [W] • Q Blindleistung [VAR] • S Scheinleistung (VA) • ϕ, cos. Phasenwinkel • Integralfunktion für Wirkleistung P, Blindleistung Q, Scheinleistung S, Spannung (Um) und Strom (Im), • Anzahl der Stellen: 4 bis 5, abhängig vom Messwert.
Frequenz und Synchronisation	
Bereich	DC und 0,2 Hz zur Abtastrate
Genauigkeit	$\pm 0,01$ % vom Messwert
	• Kanalwahl: alle Messkanäle U/I oder exteer Eingang. • Wahlweise zuschaltbarer Tiefpassfilter mit 3 verschiedenen Grenzfrequenzen. • Die Anzeige der Frequenz ist immer in der oberen Zeile des Displays sichtbar. • Die BNC-Synchronisationsbuchse auf der Rückseite des Instruments ist wahlweise als Ein- oder Ausgang verwendbar. • Als Eingang können Signale bis zur Abtastrate der Leistungsphase gemessen werden. Der Maximalwert darf 50 V nicht überschreiten. • Als Ausgang steht ein gepulstes 5 Volt TTL-Signal (abhängig von der gemessenen Synchronisationsfrequenz) zur Verfügung.
Konfigurationsspeicher	
	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.
Schnittstelle	
	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
Normen und Sicherheit	

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	Netzeingang	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:	Störaussendung	IEC 61326-1, EN 50081-1, EN 55011 Klasse B
	Störfestigkeit	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	Genauigkeit	0,2 % (0,1 % Messwert + 0,1 % Messwert)
	Strombereich	20 A
	Abtastrate	341 kHz
	Bandbreite	3 MHz
PP50	Genauigkeit	0,1 % (0,05 % Messwert + 0,05 % Messwert)
	Strombereich	10 A
	Abtastrate	1 MHz
	Bandbreite	10 MHz
PP54	Genauigkeit	0,1 % (0,05 % Messwert + 0,05 % Messwert)
	Strombereich	10 A
	Abtastrate	341 kHz
	Bandbreite	3 MHz

PP64	Genauigkeit	0,03 % (0,02 % Messwert + 0,01 % Messwert)
	Strombereich	10 A
	Abtastrate	341 kHz
	Bandbreite	3 MHz

Stromshunts

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

Fluke. *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

Fluke (Switzerland) GmbH

Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Telefon: +41 (0) 44 580 7504
E-Mail: info@ch.fluke.nl
www.fluke.ch

©2025 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
Anderungen vorbehalten
04/2025

Technischer Beratung:

Beratung zu Produkteigenschaften, Spezifikationen,
Messgeräte und Anwendungsfragen
Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45
E-Mail: techsupport.dach@fluke.com

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