

기술 자료

# Fluke Norma 고정밀 전력 분석기



## 주요 기능

**Fluke Norma 4000:** 현장 테스트에 적합한 Fluke Norma 4000 3상 전력 분석기는 비교할 수 없는 가격 대비 성능으로 쉽고 간소화된 작업을 제공합니다. 1~3 전력 위상, 144mm(5.7인치) 컬러 디스플레이, 고조파 분석, 스코프 모드, 벡터 다이어그램 표시, 레코더 기능, Fluke NormaView PC 소프트웨어, 확장 가능한 4MB RAM 데이터 메모리 등의 특징을 가지고 있습니다.

**Fluke Norma 5000:** 업계 최고의 대역폭을 제공하는 Fluke Norma 5000 6상 전력 분석기는 주파수 변환기 및 조명 장비 개발에 적합한 테스트 및 분석 도구입니다. 위에 설명된 Fluke Norma 4000의 특징 및 기능 외에 3~6 전력 위상, 내부 프린터(옵션) 등을 갖추고 있습니다.

- 컴팩트한 디자인으로 휴대하기 쉽고 작업 공간이 절약됩니다.
- 사용자 인터페이스가 단순하여 작업이 쉽고 직관적입니다.
- 다양한 표준 구성을 통해 사용자가 고유한 응용 분야에 필요한 정확한 기능을 선택할 수 있습니다.
- 모든 위상을 동시에 병렬로 획득하므로 모든 위상에서 동적 이벤트를 정확히 동시에 볼 수 있습니다.
- 갈바니 전기로 모든 입력을 격리하여 모든 응용 분야에서 단락을 방지합니다.
- 완벽한 분석을 위해 최대 40번째 고조파까지 전압, 전류 및 전력 고조파가 측정됩니다.
- FFT 분석, 벡터 다이어그램 및 디지털 오실로스코프(DSO) 모드가 기본 장치에 포함되어 있어 완벽한 분석 기능을 제공합니다.
- 동적 측정을 위해 사용자가 평균 시간(15밀리초~3600초)을 선택할 수 있습니다.
- 4MB 온보드 메모리(128MB로 확장 가능)에 측정된 값을 저장할 수 있습니다.
- 빠르고 간편한 PC 연결 - RS232 및 USB가 표준으로 포함되고, IEEE488, 이더넷 또는 USB2.0이 옵션으로 제공됩니다.
- 외부 센서를 사용해 토크와 속도를 측정하는 PII 프로세스 인터페이스와 모터 및 드라이브 분야에 손쉽게 사용할 수 있는 4개의 아날로그 출력이 제공됩니다.
- 341kHz 또는 1MHz 샘플 속도로 자세한 신호 분석이 가능합니다.
- dc~3MHz/10MHz의 대역폭이 안정적인 측정 정밀도를 제공합니다.
- 데이터 다운로드, 분석 및 보고서 작성을 위한 Fluke NormaView PC 소프트웨어가 있습니다.

## 제품 개요: Fluke Norma 고정밀 전력 분석기

전력 전자 장치 테스트 및 개발을 위한 안정적이고 매우 정확한 측정

컴팩트한 Fluke Norma 시리즈 전력 분석기는 모터, 변환기, 조명, 전원공급장치, 변압기, 자동차 구성 요소 등을 개발 및 테스트하는 엔지니어를 지원할 수 있는 최신 측정 기술을 제공합니다.

특히 받은 고대역폭 아키텍처를 기반으로 하는 이 기기는 단상 또는 3상 전류 및 전압의 고정밀 측정, 고조파 분석, FFT(Fast Fourier Transformation) 분석뿐만 아니라 전력 및 기타 파생 값 계산을 제공합니다.

이 시리즈는 Fluke Norma 4000 3상 전력 분석기와 Fluke Norma 5000 6상 전력 분석기로 구성됩니다. 이 견고한 고정밀 분석기는 현장에서 쉽고 안정적으로 사용하거나 연구소 또는 테스트 벤치에서 벤치 장치로 사용하기에 적합한 뛰어난 가격 대비 성능을 제공합니다.

### 응용 분야

- **전기 모터 및 변환기 구동 시스템** - 세부 스펙트럼 분석 및 동적 토크 계산 기능을 통해 변환기로 인해 발생하는 스위칭 손실을 정확하게 측정하고 보다 높은 주파수에서 토크 과전압 및 고조파를 철저히 분석합니다.
- **변환기 구동 시스템** - 사용자는 모든 전기 및 기계 전력 매개 변수를 동시에 측정하여 하나의 구성 요소가 다른 구성 요소 또는 전체 시스템에 미치는 영향을 관찰할 수 있습니다.
- **조명 시스템** - 최대 10MHz의 폭넓은 대역폭 및 최대 1MHz의 높은 샘플링 속도는 안정기 출력에서 자세한 신호 분석을 제공합니다. 독창적인 분로 기술을 통해 매우 높은 주파수에서 전력을 측정할 수 있습니다. 입력 및 출력 전력을 동시에 측정하여 안정기 손실을 즉시 계산할 수 있습니다.
- **변압기** - 6상 전력을 동시에 측정하여 매우 낮은 **역률**에서도 대형 변압기의 효율성 및 손실을 매우 정확하게 계산할 수 있습니다. 변압기 코일의 여러 위상 저항을 동시에 측정할 수도 있습니다.
- **자동차** - 전기 입력 및 기계 출력을 동시에 측정하여 개별 구성 요소 및 전체 구동 시스템의 효율성과 손실에 대한 완벽한 데이터를 제공합니다.

## 제품 사양: Fluke Norma 고정밀 전력 분석기

일반 사양	
위상 수	1~3
중량	약 5 kg(11 lb)
크기	150 x 237 x 315 mm
	5.9 x 9.3 x 12.4인치
온보드 프린터	불가
디스플레이	컬러, 5.7인치/144mm - 320 x 240픽셀
	배경 조명 및 대비를 사용자가 선택할 수 있음
대역폭	입력 모듈에 따라 DC~3MHz 또는 DC~10MHz
기본 정확도	입력 모듈에 따라 0.2%, 0.1% 또는 0.03%
샘플링 속도	입력 모듈에 따라 0.33MHz 또는 1MHz
전압 입력 범위	0.3 V ~ 1000 V
전류 입력 범위(직접, 분로기를 통하지 않음)	입력 모듈에 따라 0.03mA 또는 20A

구성용 메모리	4 MB
설정용 메모리	0.5 MB
FFT(Fast Fourier Transformation)	40번째 고조파까지
RS232/USB 인터페이스	표준
PI1 프로세스 인터페이스(아날로그/임펄스 입력 8개 및 아날로그 출력 4개)	옵션
IEEE 488.2/GPIB 인터페이스(1MBit/s 이더넷/10MBit/s 또는 100MBit/s)	옵션
데이터 다운로드, 분석 및 보고서 작성용 Fluke NormaView PC 소프트웨어	표준
<b>기본 기능</b>	
FFT(Fast Fourier Transformation)	그래픽 표현으로 고조파 계산. 동시에 최대 3개의 막대 그래프 표시
	측정되는 값: U, I, P(위상당)
	순서: 1~40번째 고조파, 최대 1/2 샘플 주파수
디지털 오실로스코프(DSO)	동시에 최대 3개의 측정값을 샘플 수준에 표시. 곡선 형태 및 왜곡에 대한 빠른 보기
적분 기능(에너지)	동시에 최대 6개의 구성 가능한 숫자 값 표시. 시작/중지 조건 및 양수/음수 방향 사용 가능
벡터 표시	HO1의 최대 6개 신호에 대한 벡터 표시. 기기의 올바른 연결에 대한 간편한 테스트 및 각 신호의 위상각에 대한 빠른 개요 제공
레코더	추세 문서화를 위해 시간에 따른 평균값 표시
RAM 데이터 메모리	샘플 및 평균값 저장, 시작 및 중지 조건 설정
	RAM에서 측정된 값을 저장하는 데 약 4MB 사용 가능
구성	필요한 형식으로 데이터를 측정하고 표시하도록 분석기 설정
<b>주변 조건</b>	
작업 온도 범위	5 °C ~ 35 °C(41 °F ~ 95 °F)
보관 시 온도 범위	-20°C ~ 50°C(-4°F ~ 122°F)
하우징 재질	Fluke Norma 전력 분석기는 매우 컴팩트하며, 엄격한 EMC 요구 사항을 준수하기 위해 견고한 금속 케이스에 들어 있습니다.
기후 등급	KYG DIN 40040, 최대 85% 상대 습도, 비응축
전원 공급 장치	85V AC~264V AC, 50Hz~60Hz, DC 100~260V, ca. 스위치가 있는 40VA 유럽형 플러그. 일부 모델에서는 전류 결합 단자를 제공함
측정 입력	안전 소켓 4mm, 입력당 2개. 외부 분로기는 BNC 소켓을 통해 연결
작동	커서가 있는 멤브레인 키보드 - 기능 키 및 직접 함수
연결	3상 분석기의 후면 패널
<b>측정되는 값</b>	

	<p>각 위상에 대한 평균값의 비간극 계산. 3상 시스템에서는 추가적으로 총 전력과 3상의 V 및 I 평균 계산. 이러한 값에 대해 기본 H01이 동기 모드로 계산됨</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urms 유효 값, Urm 정류 평균, Um 평균 값</li> <li>• Up-, Up+, Upp 피크 값</li> <li>• Ucf 파고율 Ucf, Uff 폼 팩터</li> <li>• Ufc 기본 컨텐츠</li> <li>• Uthd 왜곡률 DIN, IEC</li> <li>• Irms 유효 값, Irm 정류 평균, Im 평균 값</li> <li>• Ip-, Ip+, Ipp 피크 값</li> <li>• Icf 파고율 Icf, Iff 폼 팩터</li> <li>• Ifc 기본 컨텐츠</li> <li>• Ithd 왜곡률 DIN, IEC</li> <li>• P 유효 전력[W]</li> <li>• Q 무효 전력[Var]</li> <li>• S 피상 전력[VA]</li> <li>• <math>\dot{e}</math>, cos. phase angular</li> <li>• 유효 전력 P, 무효 전력 Q, 피상 전력 S, 전압(Um) 및 전류(Im)에 대한 통합 기능</li> <li>• 측정된 값에 따라 4자리 또는 5자리 수</li> </ul>
<b>주파수 및 동기화</b>	
범위	DC 및 0.2Hz 샘플 속도
정확도	측정 값의 $\pm 0.01\%$ (판독)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선택할 수 있는 채널: 모든 U/I 또는 외부 입력</li> <li>• 주파수가 서로 다른 로우 패스 필터 세 중 하나를 신호로 전환할 수 있습니다.</li> <li>• 주파수는 항상 화면 상단에 표시됩니다.</li> <li>• 기기 뒷면의 BNC 동기화 소켓을 입력 또는 출력을 사용할 수 있습니다.</li> <li>• 전력 위상의 샘플 속도까지 입력 신호를 측정할 수 있습니다. 최고 레벨은 50V를 초과할 수 없습니다.</li> <li>• 출력 신호는 펄스화된 5V TTL 신호입니다(주파수는 측정된 동기화 주파수에 따라 다름).</li> </ul>
<b>구성 메모리</b>	
	최대 15개의 사용자 구성을 영구 메모리에 저장하고 나중에 다시 로드할 수 있습니다. 저장되지 않은 변경 사항은 기기를 끈 후 손실됩니다.
<b>인터페이스</b>	
	펌웨어 업로드 및 PC와의 데이터 교환을 위한 RS232 인터페이스. 외부 변환기를 통해 프린터를 연결할 수 있음
옵션	IEEE 488.2/1MBit/s 이더넷/10MBit/s 또는 100Mbit/s
<b>표준 및 안전</b>	
전기 안전	EN 61010-1/2nd Edition 1000V CAT II (600V CAT III)
	오염 등급 2, 안전 등급 I
	변압기에 대한 EN 61558
	액세서리에 대한 EN 61010-2-031/032
최대 입력	전압 입력 측정 범위 1000Veff, 2kVpeak
	전류 입력 측정 범위 10Aeff, 20Apeak

테스트 전압	순수 입력	케이스(보호 도체): 1.5KV AC
	순수 연결	측정 입력: 5.4kV AC
	측정 입력값	케이스: 3.3kV AC
	측정 입력	입력: 5.4kV
전자기 민감도	방출	IEC 61326-1, EN 50081-1, EN 55011 Class B
	차단	IEC 61326-1/Annex A(industrial sector), EN 50082-1

### 전력 위상

Fluke Norma 4000 전력 분석기에는 최대 3개의 전력 위상을 탑재할 수 있습니다. 사용자는 응용 분야에 가장 적합한 전력 위상을 선택할 수 있습니다.

각 모듈식 플러그인 전력 위상은 전압 및 전류 측정 채널로 구성됩니다. 각 측정 채널을 각 기본 장치에 사용할 수 있지만 장치당 한 종류의 채널만 사용할 수 있습니다. 표준 구성을 참조하십시오.

### 전력 위상 개요

전력 위상 채널		
PP42	정확도	0.2%(0.1% 판독값 + 0.1% 판독값)
	전류 범위	20A
	샘플링 속도	341 kHz
	대역폭	3 MHz
PP50	정확도	0.1%(0.05% 판독값 + 0.05% 판독값)
	전류 범위	10A
	샘플링 속도	1MHz
	대역폭	10 MHz
PP54	정확도	0.1%(0.05% 판독값 + 0.05% 판독값)
	전류 범위	10A
	샘플링 속도	341 kHz
	대역폭	3 MHz
PP64	정확도	0.03%(0.02% 판독값 + 0.01% 판독값)
	전류 범위	10A
	샘플링 속도	341 kHz
	대역폭	3 MHz

### 전류 분리기

Planarshunt	
연속 부하(Imin)	0.3 A
범위(Imax)	32 A

공칭 전류(교정점)	32 A
교정점에서의 기본 정확도[%]	±0.03
공칭 전류에서의 기본 정확도[%]	±0.03
공칭 전압 강하[V]	320 mV
공칭 저항[Ω]	10 mΩ
단기 초과 범위 (5초 부하, 15초 간격)	100A/ 1s~5s
과부하 Wmax	-
대역폭	DC~1 MHz
주파수 범위	-
각도 정확도[°/kHz]	±0.1
주파수 영향[%/kHz]	-
부하 영향[%/A <sup>2</sup> ]	-
온도 계수[ppm/K]	≤10
중량(kg/lbs)	0.62/1.36

### Triaxialshunts

	0.1A	1A	6 A
연속 부하(Imin) 범위(Imax)	30A	100A	300A
공칭 전류(교정점)	10A	30A	100A
교정점에서의 기본 정확도[%]	±0.03	±0.03	±0.1
공칭 전류에서의 기본 정확도[%]	±0.03	±0.03	±0.1
공칭 전압 강하[V]	100mV	30 mV	20 mV
공칭 저항[Ω]	10 mΩ	1mΩ	0.2 mΩ
단기 초과 범위(5초 부하, 15초 간격)	35 A	200A	450 A
과부하 Wmax	90 W	200 W	2 kW
대역폭	2 MHz	2 MHz	1MHz
주파수 범위	0~500 kHz	0~200 kHz	0~100 kHz
각도 정확도[°/kHz]	±0.001	±0.002	±0.002
주파수 영향[%/kHz]	±0.0015	±0.0015	±0.01
부하 영향[%/A <sup>2</sup> ]	1 x 10 <sup>-6</sup>	1 x 10 <sup>-6</sup>	1 x 10 <sup>-6</sup>
온도 계수[ppm/K]	≤15	≤15	≤10
중량(kg/lbs)	0.75/1.65	0.75/1.65	1.2/2.65

### Triaxialshunts(계속)



연속 부하(I <sub>min</sub> ) 범위(I <sub>max</sub> )	2 A	18 A	18 A
	450 A	1000A	1500A
공칭 전류(교정점)	150A	300A	500 A
교정점에서의 기본 정확도[%]	±0.1	±0.1	±0.1
공칭 전류에서의 기본 정확도[%]	±0.1	±0.1	±0.1
공칭 전압 강하[V]	75 mV	15 mV	30 mV
공칭 저항[Ω]	0.5 mΩ	0.06 mΩ	0.06 mΩ
단기 초과 범위(5초 부하, 15초 간격)	650 A	1500A	2000A
과부하 W <sub>max</sub>	10 kW	7.5 kW	10 kW
대역폭	DC~500 MHz	DC ~ 500 kHz	DC ~ 200 kHz
주파수 범위	0~100 kHz	0~20 kHz	0~20 kHz
각도 정확도[°/kHz]	±0.025	±0.025	±0.025
주파수 영향[%/kHz]	±0.03	±0.03	±0.03
부하 영향[%/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>
온도 계수[ppm/K]	≤10	≤10	≤10
중량(kg/lbs)	6/13.2	5.3/11.7	6/13.2



**Fluke. Keeping your world up and running.®**

Fluke Corporation  
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

(주)한국플루크Fluke Korea  
Tel.02.539.6311  
(주)한국플루크 대구지사  
Tel.053.382.6311  
www.fluke.co.kr

Fluke Korea  
서울특별시 강남구 영동대로 517,10층 1002호  
(삼성동, 아셈타워)  
©2022 Fluke Corporation.  
사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.  
10/2022

이 문서의 수정은 Fluke Corporation 의 서면 허가 없이는 허용되지 않습니다.