

기술 자료

## Fluke 438-II 전력 품질 및 Motor Analyzer



전기 모터의 전기 및 기계적 성능을 쉽고 빠르게 파악하며 단일 테스트 도구로 전력 품질을 평가합니다.

새로 출시된 Fluke 438-II 전력 품질 및 Motor Analyzer는 Fluke 430 시리즈 II 전력 품질 분석기의 고급 전력 품질 분석 기능에 전기 모터의 주요 기계 측정 기능을 더하여 완성하였습니다. 전력, 고조파, 불균형, 모터 속도, 토크, 기계 출력 등 주요 전기 및 기계 성능 매개변수를 기계 센서 없이도 쉽고 빠르게 측정하고 분석합니다.

이상적인 휴대용 모터 분석 테스트 도구인 438-II은 3상 및 단상 배전 시스템의 전력 품질 문제를 발견, 예측, 방지, 해결하는 데 도움을 주는 한편 기술자가 모터 성능을 효과적으로 평가하는 데 필요한 기계 및 전기 정보도 제공합니다.

- 직기동 모터와 토크, RPM, 기계력, 모터 효율 등의 특정 가변 주파수 드라이브 시스템에서 전원을 공급받는 모터의 주요 매개 변수 측정
- NEMA 지침에 따라 부하에 대한 모터 저감 계수를 플롯 처리하여 동적 모터 분석 수행
- 기계 센서 없이 기계 출력 및 효율 계산, 입력 도체에 연결만 하면 되므로 이동의 자유 확보
- 전압, 전류, 전력, 피상 전력, 전력 계수, 고조파 왜곡, 불평형 등의 전기 전력 매개변수를 측정해 모터 효율에 영향을 미치는 특성 파악
- 순간전압강하, 순간전압상승, 과도전류, 고조파, 불평형 등의 전력 품질 문제 파악
- PowerWave 데이터 기술로 RMS 데이터를 고속 캡처하여 반사이클 평균 및 파형을 표시함으로써 전기 시스템의 역학(발전기 시동, UPS 개폐 등) 특성화
- 설정이 필요 없는 파형 캡처 기능으로 모드에 상관 없이 감지된 이벤트마다 100/120사이클(50/60Hz) 캡처
- 자동 과도전류 모드로 전 위상에서 동시에 최대 6kV까지 200kS/s의 파형 데이터 캡처



### 주요 측정값

기계 센서 없이 전력, 고조파, 불균형, 모터 속도, 토크, 기계 출력을 측정합니다.

### FLUKE CONNECT® 호환\*

Fluke Connect 모바일 앱 및 PowerLog 430-II 데스크톱 소프트웨어를 통해 로컬에서 제품 데이터를 확인하십시오.

### 산업 응용 분야 안전 등급

인입구 및 다운스트림에 사용 시 600V CAT IV / 1000V CAT III 등급

\*일부 모델의 경우 일부 국가에서는 사용할 수 없습니다. 해당 지역의 Fluke 담당자에게 확인하십시오.

## Fluke 438-II 기계 측정 기능

### 모터 토크

모터에서 발생해 구동 기계 부하로 전송된 회전력의 양을 계산합니다(**lb.ft** 또는 **Nm**으로 표시). 모터 토크는 전기 모터로 구동되는 회전 장비의 순간적인 기계 성능을 특성화하는 매우 중요한 단일 변수입니다.

### 모터 속도

순간적인 모터 샤프트 회전 속도를 제공합니다. 모터 토크와 모터 속도를 통해 전기 모터로 구동되는 회전 장비의 기계 성능을 간략하게 확인할 수 있습니다.

### 모터 기계 부하

모터에서 발생한 실제 기계 출력을 계산(**hp** 또는 **kW**로 표시)하고 모터 전류를 근거로 하지 않고도 과부하 조건에 대한 직접적 관계를 알려줍니다.

### 모터 효율

기계, 어셈블리 라인, 공장, 및/또는 시설에 있는 각 모터의 전력을 유용한 기계 작업으로 변환하는 효율을 보여줍니다. 모터 집단의 효율을 제대로 종합하면 총(합계) 효율을 예상할 수 있습니다. 관측된 작동 조건에서 예상한 모터 효율과의 비교를 통해 모터 에너지 비효율과 관련된 비용을 정량화할 수 있습니다.

### 작동 원리

독점 알고리즘을 사용하는 **Fluke 438-II** 전력 품질 및 **Motor Analyzer**는 3상 전류 및 전압 파형을 활용해 모터 토크, 속도, 부하, 효율을 초당 1회의 갱신 속도로 계산합니다. 전압/전류 파형을 통해 관측된 모터 공극 필드로 측정을 위한 기초적 사항을 얻습니다. 기계 센서 및 간접적인 무부하 모터 테스트가 필요 없어 전체적인 전기 모터 성능을 그 어느 때보다도 빠르게 분석할 수 있습니다.

### 모터 유형

**Fluke 438-II**는 직기동 모터와 가변 주파수 드라이브(VFD) 시스템에 의해 구동되는 모터 모두를 분석할 수 있습니다. VFD는 전압/주파수 범위가 40~70Hz, 반송파 범위가 2.5kHz~20kHz인 전압 제어 시스템(VSI)이어야 합니다.

## 쉽고 빠른 측정 설정



모터 공급 서비스에 전압 측정 리드와 플렉시블 전류 프로브만 연결하면 됩니다.

### SETUP FUNC. PREF.

MOTOR SETUP	
From motor nameplate	
Rated Power:	2.2kW
	3.0 hp
Rated Speed:	3450 rpm
Rated Voltage:	208 V
Rated Current:	8.4 A
Rated Frequency:	60 Hz
Rated Cosφ:	0.90
Rated Service Factor:	1.15
Motor Design Type:	NEMA-B
Variable Speed Drive:	YES
UNIT SETUP	TREND SETUP
	DEFAULTS
	START

정격 전력, 정격 속도, NEMA 또는 IEC 등급의 모터 유형 등 명판에 있는 모터 세부 정보를 입력합니다.

### MOTOR ANALYZER

MOTOR ANALYZER	
Mechanical Power Unit:	hp
Torque Unit:	lb.ft
Motor Frequency Default:	60 Hz
ANALYZER LIMITS	50 HZ DEFAULTS
	60 HZ DEFAULTS
	BACK

참고: 측정 단위는 해당 지역의 요건에 맞춰 hp/kW, lb ft/Nm 등으로 설정할 수 있습니다.

## 전기 모터 분석

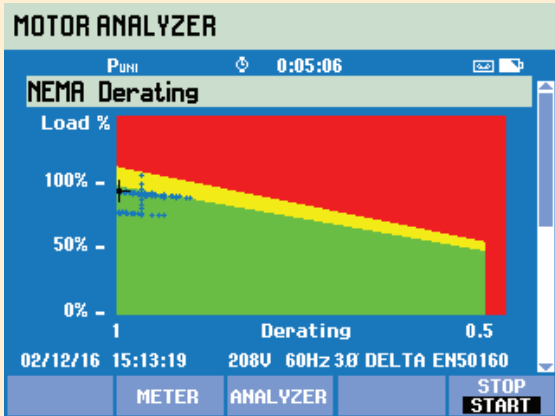
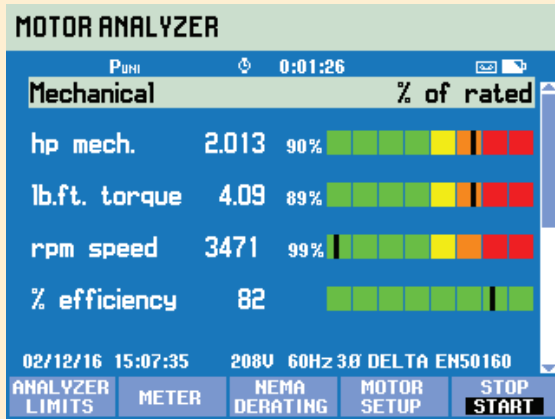
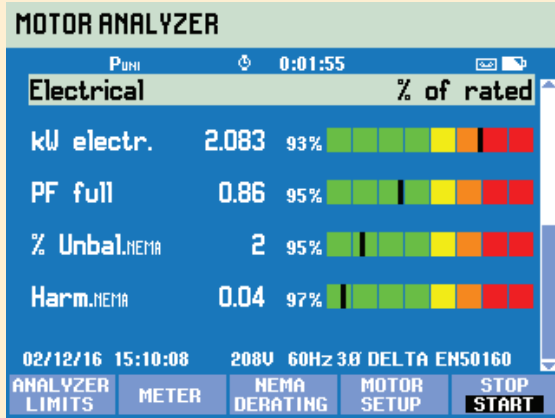
Fluke 438-II는 전기 매개변수에 대한 완전한 분석을 제공합니다. 고조파 및 불평형의 경우 모터 성능에 심각한 악영향을 미칠 수 있으므로 모터 분석을 시작하기 전에 기준 전력 품질 측정을 실시해 전기 서비스 출력의 고조파 및 불평형 상태를 평가하는 것이 좋습니다.

모터 분석 모드에는 전기 성능, 기계 성능, 저감에 대한 결과가 요약되어 있습니다(NEMA 권장에 따름).

이해하기 쉬운 4단계 색 구분으로 정격 전력, 전력 계수, 불평형, 고조파 등 권장 전기 매개변수 수준과 관련된 모터 성능을 나타냅니다.

기계 출력의 경우 모터 토크 및 속도와 함께 기계 출력 전력을 즉시 확인할 수 있습니다. 기계 출력 전력과 전력의 즉각적인 비교를 통해 실시간 효율 측정을 제공합니다. 이 기능으로 각 작동 주기의 기계 성능을 쉽게 측정할 수 있습니다.

부하 및 전기 조건이 달라지면 NEMA 저감 화면이 업데이트되며 새 측정값은 허용 오차 그래프에 "+"로 플로팅됩니다. 이 예에서는 모터가 허용 오차 내에 있지만 서비스 계수에 가까움을 확인할 수 있습니다. 이는 전력 품질 경감, 모터 유지보수 또는 기타 성능 개선 조정이 필요할 수도 있다는 의미입니다. 장시간에 걸쳐 이러한 테스트들을 자주 수행하면 확인된 벤치마크 및 성능 추세를 작성할 수 있어 충분한 정보를 바탕으로 유지보수 투자를 결정할 수 있습니다.



## 사양

### 드라이브 측정 세부 정보

모터 유형	3상 비동기식(유도)
전원	가변 주파수 드라이브
모터 주파수 범위	40Hz~70Hz
공칭 V/f 곡선의 과전압/부족전압(%)	-15%~+15%
반송파 주파수 범위	2.5kHz~20kHz

### 438-II에서 사용하는 가변 속도 드라이브 기술

인버터 유형	VSI만(전압 제어)*
제어 방법	V/f 제어, 오픈 루프 벡터, 폐쇄형 루프 벡터, 엔코더가 포함된 드라이브
주파수	40~70 Hz

\* VSI 드라이브는 가장 일반적인 드라이브입니다. 대안으로 사용되는 SCI 드라이브는 고전력 응용 분야에 사용됩니다.

### 438-II에서 사용하지 않는 가변 속도 드라이브 기술

인버터 유형	전류 소스 인버터(CSI)
모터 유형	비동기식(DC, 스테퍼, 영구 자석 등)
모터 주파수	< 40Hz 및 > 70Hz

## 전기

전기 측정 사양에 대한 전체 내용은 **Fluke** 웹 사이트 또는 **Fluke 43x-II** 데이터 시트를 참조하십시오.

## 공학적

기계적 측정은 3선 연결의 모터에서 수행할 수 있습니다.

모터 측정	범위	분해능	정확도	기본 제한
기계적 모터 출력	0.7kW~746kW 1hp~1000hp	0.1kW 0.1hp	± 3% <sup>1</sup> ± 3% <sup>1</sup>	100% = 정격 출력 100% = 정격 출력
토크	0Nm~10 000Nm 0 lbf~10 000lbf	0.1Nm 0.1lbf	± 5% <sup>1</sup> ± 5% <sup>1</sup>	100% = 정격 토크 100% = 정격 토크
rpm	0rpm~3600rpm	1rpm	± 3% <sup>1</sup>	100% = 정격 rpm
효율성	0%~100%	0.1%	± 3% <sup>1</sup>	해당 없음
불균형(NEMA)	0%~100%	0.10%	± 0.15%	5%
고조파 전압 계수(NEMA)*	0~0.20	-	± 1.5%	0.15
불균형 저감 계수	0.7~1.0	-	참고	해당 없음
고조파 저감 계수*	0.7~1.0	-	참고	해당 없음
총 NEMA 저감 계수*	0.5~1.0	-	참고	해당 없음

<sup>1</sup>모터 설계 유형 기타를 선택할 때 5% 오차 추가  
모터 전력이 정격 전력의 30% 이상인 경우 유효한 사양  
사양은 안정적인 작동 온도에 유효합니다. 안정적인 온도를 얻으려면 전체 부하에서 1시간 이상 모터를 실행합니다(모터가 50HP 이상인 경우 2~3시간).

### 참고:

- 모터 설계 유형 NEMA A, B, C, D & E 및 IEC 유형 H 및 N이 지원됩니다.
- 정격 토크는 정격 전력과 정격 속도에서 계산됩니다.
- 모터 측정의 업데이트 비율은 초당 1x입니다.
- 기본 추측 기간은 1주입니다.

\* 저감 계수는 가변 주파수 드라이브에서 전원을 공급받는 모터에는 적용되지 않습니다.

**주문 정보**

**Fluke-438-II** 3상 전력 품질 및 Motor Analyzer

**Fluke-438-II/BASIC** 3상 전력 품질 및 Motor Analyzer, 전류 플렉스 없음(FC WiFi SD 카드 제외)

**Fluke-438-II/INTL** 3상 전력 품질 및 Motor Analyzer, International 버전(FC WiFi SD 카드 제외)

**Fluke-430-II/MA** 430-II\_Motor Analyzer 업그레이드 키트

**Fluke-438-II/RU** 3상 전력 품질 및 Motor Analyzer, 러시아 버전

**옵션 사항/교체 부속품**

**I430-FLEXI-TF-II-4PK**

61cm(24인치) 길이의 얇고 신축성 있는 6000A Fluke 430 4팩

**C437-II** 하드 케이스 430 Series II, 롤러 장착

**C1740** 소프트 케이스(174X 및 43X-II PQ 분석기용)

**i5sPQ3** i5sPQ3, 5A AC 전류 클램프, 3팩

**i400s** i400s AC 전류 클램프

**WC100** WC100 색상 구분 세트

**GPS430-II** GPS430 시간 동기화 모듈

**BP291** 대용량 리튬 이온 배터리(최대 16시간)

**HH290** 분전반 입구에 사용 가능한 걸이용 고리

**Fluke FC-SD** Fluke Connect 무선 SD 카드



**예방적 유지보수가 간소화되고 재작업이 사라집니다.**

Fluke Connect® 시스템을 사용해 측정값을 무선으로 동기화하여 시간을 절약하고 유지보수 데이터의 안정성을 개선하십시오.

- 도구에서 직접 측정값이 저장된 후 작업 주문, 보고서 또는 자산 기록과 연결되어 데이터 입력 오류가 사라집니다.
- 가동 시간을 최대화하고 믿고 추적할 수 있는 데이터를 이용해 확신을 갖고 유지보수 결정을 내릴 수 있습니다.
- 자산 별로 기준, 과거, 현재 측정값을 이용할 수 있습니다.
- 무선 원스텝 측정값 전송 덕분에 클립보드, 노트북 및 여러 스프레드시트 작업이 필요 없습니다.
- ShareLive™ 영상 통화 및 이메일을 통해 측정 데이터를 공유할 수 있습니다.
- 438-II는 연결형 테스트 도구 및 장비 유지보수 소프트웨어로 이루어진, 계속 확대 중인 시스템의 일부입니다. Fluke Connect® 시스템에 대한 자세한 내용은 웹 사이트를 참조하십시오.

자세한 내용은 [flukeconnect.com](http://flukeconnect.com)에서 확인하십시오.



모든 상표는 해당 소유자의 재산입니다. 데이터를 공유하는 데 필요한 WiFi 또는 이동 전화 서비스입니다. 스마트폰, 무선 서비스와 데이터 요금제는 구매 내역에 포함되지 않습니다. 최초 5GB의 저장소는 무료로 제공됩니다. 전화 지원 정보는 [fluke.com/phones](http://fluke.com/phones)에서 확인할 수 있습니다.

스마트폰 무선 서비스와 데이터 요금제는 구매 내역에 포함되지 않습니다. Fluke Connect는 일부 국가에서 사용할 수 없습니다.

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

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

**Fluke Korea**  
서울특별시 강남구 테헤란로 507 12층  
(삼성동, 일송빌딩)

(주)한국플루크 **Fluke Korea**  
Tel.02.539.6311  
Fax.02.539.6331  
(주)한국플루크 대구지사  
Tel.053.382.6311  
Fax.053.383.6311  
웹사이트 : [www.fluke.co.kr](http://www.fluke.co.kr)

©2017 Fluke Corporation.  
사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.  
8/2017 6007722b-kr

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