

# 전력 분석기

## PA1000 데이터시트



텍트로닉스 PA1000은 단상 파워 서플라이 및 AC 라인에 연결되는 모든 유형의 제품에서 정밀한 전력 측정을 위한 최선의 선택입니다. Energy Star™와 같은 에너지 사용 규정에 대한 적합성을 테스트해야 하는 경우든 단순히 제품의 전체적인 전력 변환 성능 및 효율의 특성을 분석해야 하는 경우든, PA1000은 다른 단상 분석기와 비교할 수 없는 독보적인 성능과 기능을 갖춘 가장 현대적이고 완전한 테스트 솔루션을 제공합니다.

### 주요 성능 사양

- 0.05%의 높은 측정 정밀도(기본 전압 및 전류 정밀도)
- 복잡한 테스트 요구 사항을 충족하는 1MHz 대역폭/ 1MS/s의 샘플링 속도
- 최고 600V<sub>rms</sub> 전압 입력
- 최고 20A<sub>rms</sub> 전류 입력

### 주요 기능

- 고휘도 컬러 디스플레이로 설정과 데이터 판독이 용이함
- 듀얼 내부 전류 센트로 고전류 및 저전류 측정의 정밀도 극대화
- 설정을 간소화하고 사용자 편의를 위한 애플리케이션별 테스트 모드
- USB 플래시 드라이브 또는 원격 PC 소프트웨어로 손쉽게 데이터 출력
- PWRVIEW PC 소프트웨어가 IEC 62301 요구 사항에 대한 완전히 자동화된 적합성 테스트 제공
- GPIB, USB, 이더넷 및 고조파 분석을 포함한 다양한 기능이 표준으로 제공되므로 값비싼 업그레이드 옵션 불필요

### 적용 분야

- 대기 전력 및 Energy Star™ 적합성 테스트
- 조명 밸러스트
- 가전제품 및 기구
- 파워 서플라이 테스트
- 모든 단상 제품의 에너지 효율

### 고휘도 그래픽 디스플레이

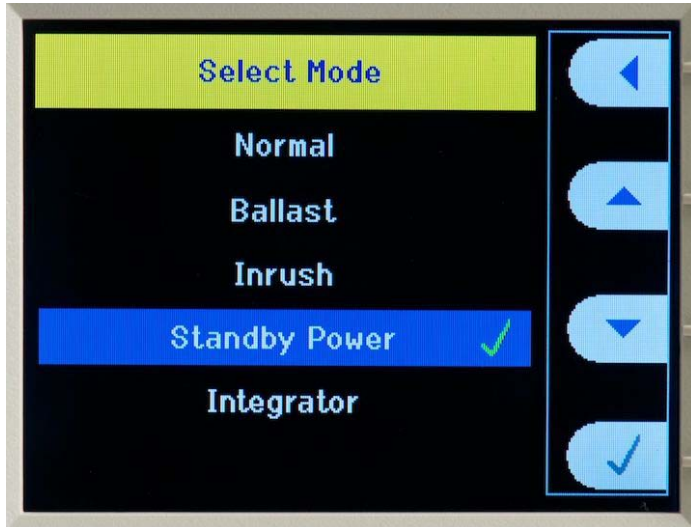
PA1000의 컬러 그래픽 디스플레이는 단상 전력 분석기 중에서 독보적입니다. 측정 값에 대한 직관적인 판독 기능뿐만 아니라, 고조파 막대 차트, 파형 디스플레이, 에너지 통합 플롯 등도 제공합니다. 특정 애플리케이션을 위한 PA1000 설정도 메뉴 중심의 인터페이스와 소프트 키를 사용하여 쉽고 유연하게 이루어집니다.



풀 컬러 디스플레이

## 애플리케이션별 테스트 모드

일부 애플리케이션의 경우 올바른 측정을 위해 특수한 설정이 필요합니다. PA1000은 각 측정 애플리케이션 유형에 최적화된 계측기 설정과 파라미터를 자동으로 선택하여 이러한 애플리케이션을 위한 설정을 간소화하고, 이를 통해 사용자의 설정 실수 가능성을 낮추면서 더 안정적인 측정 결과를 얻을 수 있도록 합니다.



애플리케이션별 테스트 모드 선택 항목

**밸러스트 모드(Ballast mode)** - 고도로 변조된 전기 밸러스트 파형의 측정을 동기화합니다. 현대의 전기 조명 밸러스트에서는 출력 신호가 전력 주파수에 의해 강하게 변조되는 고주파 파형이기 때문에 정확한 측정을 수행하기가 어려운 경우가 많습니다. 밸러스트 모드는 측정 기간을 전력 주파수로 잠그는 기능을 제공합니다.

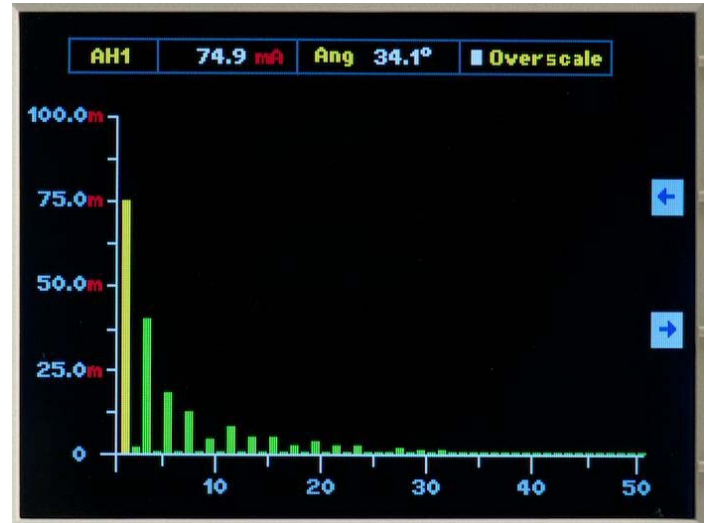
**대기 전력 모드(Standby power mode)** - 소비자의 요구와 에너지 효율성 규제(예: ENERGY STAR)에 따라 제품이 대기 모드에 있을 때 전력 소모를 측정해야 할 필요성이 증가하고 있습니다. 측정에 가장 광범위하게 사용되는 표준 중 하나는 IEC 62301입니다. 이 표준에 부합하려면 장기간에 전력을 측정해야 하며 이 과정에서 잠깐의 전력 이벤트도 놓치지 말아야 합니다. PA1000 대기 전력 모드는 지속적인 전압 및 전류 샘플링을 제공하여 사용자가 지정한 기간 동안 정확한 와트 측정을 산출합니다.

**유입모드(Inrush mode)** - 모든 상황에서 피크 전류를 측정하기 위한 모드입니다. 일반적으로 제품이 처음 켜질 때 피크 전류를 측정하는 데 사용됩니다.

**적분기 모드(Integrator mode)** - 에너지 소비를 확인하기 위한 측정(와트 시, 암페어 시 등)에 사용됩니다.

## 표준 고조파 분석

PA1000은 50차 고조파까지의 고조파 분석을 표준 기능으로 제공합니다. 고조파, THD 및 관련 측정을 다른 파워 파라미터를 사용하여 모두 동시에 분석할 수 있습니다.



고조파 막대 그래프 차트 디스플레이 모드

## 표준 통신 포트

PA1000에는 USB, 이더넷, GPIB 통신 포트, 그리고 플래시 드라이브에 데이터를 로깅하기 위한 전면 장착 USB 포트가 표준으로 제공됩니다.

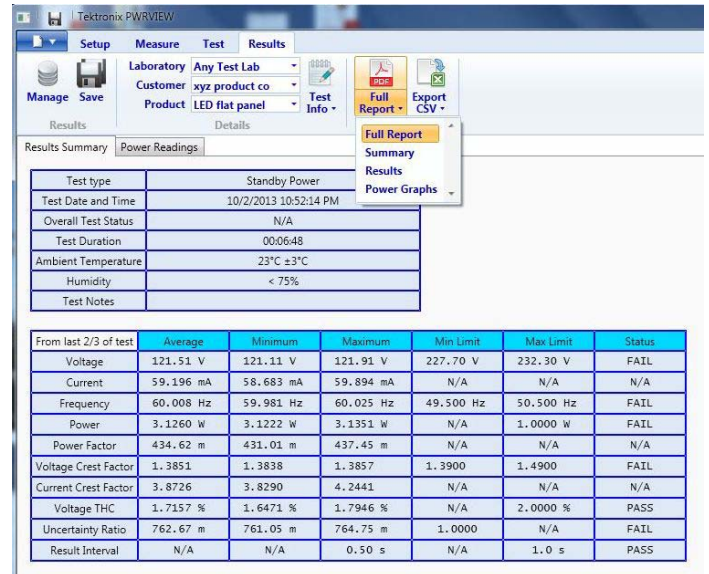


PA1000 후면부 통신 포트

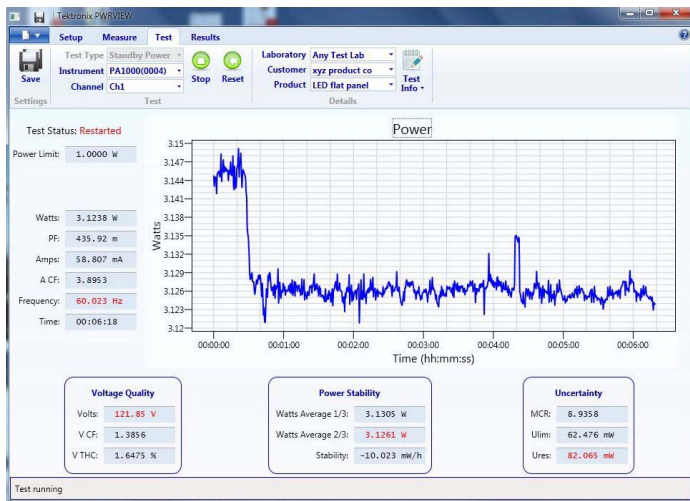
## PA1000 전력 분석기용 PWRVIEW PC 소프트웨어

PWRVIEW는 Windows PC를 위한 지원 소프트웨어 애플리케이션으로, PA1000의 기능을 보완 및 확장합니다. PWRVIEW를 통해 다음을 할 수 있습니다.

- 모든 계측 장비 통신 포트를 통해 PA1000과 통신
- 설정을 원격으로 변경
- 파형, 고조파 차트 및 플롯을 포함한 측정 데이터를 실시간으로 전송, 확인 및 저장
- 일정 시간에 걸쳐 측정 데이터 기록
- 여러 PA1000 계측 장비와 통신하고 데이터 다운로드
- 전력 변환 효율 및 기타 값 계산을 위한 공식 작성
- 다른 애플리케이션에서 가져올 수 있도록 .csv 형식으로 측정 데이터 내보내기
- 마법사 기능 인터페이스를 사용하여 몇 번의 클릭만으로 주요 애플리케이션을 위한 설정, 데이터 수집 및 보고서 생성 자동화
- IEC 62301, Edition 2에 따라 저전력 대기를 위한 자동화된 전체 적합성 테스트 수행
- 향후의 업데이트 버전에서 부가적인 테스트 자동화 기능 추가



전체 테스트 결과 보고서



PWRVIEW 전체 적합성 테스트 화면

## 규격

표시된 경우를 제외하고 모든 규격은 모든 모델에 적용됩니다.

### 가능한 측정

V <sub>rms</sub> - 전압 RMS	VTHD - 전압 총 고조파 왜곡
A <sub>rms</sub> - 암페어 RMS	ATHD - 암페어 총 고조파 왜곡
WATT - 와트	Z - 임피던스
VA - 전압-암페어	R - 저항
VA - 전압-암페어 무효	X - 리액턴스
FREQ - 주파수	HR - 적분기 시간
PF - 역률	WHR - 와트시
VPK+ - 전압 피크(+)	VAHrs - VA 시
VPK- - 전압 피크(-)	VArHr - VAr 시
APK+ - 암페어 피크(+)	AHR - 암페어시
APK- - 암페어 피크(-)	V-harm - 전압 고조파
VDC - 전압 DC	A-harm - 암페어 고조파
ADC - 암페어 DC	V 범위
VCF - 전압 파고율	A 범위
ACF - 전류 파고율	

### 전압 및 전류 범위

전압 범위	1000 V <sub>peak</sub> , 500 V <sub>peak</sub> , 200 V <sub>peak</sub> , 100 V <sub>peak</sub> , 50 V <sub>peak</sub> , 20 V <sub>peak</sub> , 10 V <sub>peak</sub>
전류 범위(20A shunt)	100 A <sub>peak</sub> , 50 A <sub>peak</sub> , 20 A <sub>peak</sub> , 10 A <sub>peak</sub> , 5 A <sub>peak</sub> , 2 A <sub>peak</sub> , 1 A <sub>peak</sub> , 0.5 A <sub>peak</sub> , 0.2 A <sub>peak</sub> , 0.1 A <sub>peak</sub>
전류 범위(1A shunt)	2.0 A <sub>peak</sub> , 1.0 A <sub>peak</sub> , 0.4 A <sub>peak</sub> , 0.2 A <sub>peak</sub> , 0.1 A <sub>peak</sub> , 0.04 A <sub>peak</sub> , 0.02 A <sub>peak</sub> , 0.01 A <sub>peak</sub> , 0.004 A <sub>peak</sub> , 0.002 A <sub>peak</sub>

### 측정 정밀도 - 전압

전압 정밀도, V <sub>rms</sub> (45Hz - 850Hz) <sup>1</sup>	± 0.05%(reading) ± 0.05%(range) ± 0.05 V
전압 정밀도, V <sub>rms</sub> (10Hz - 45Hz, 850Hz - 1MHz, typical)	± 0.1%(reading) ± 0.1%(range) ± (0.02*F)%(reading) ± 0.05V(typical)
전압 정밀도, DC(typical)	± 0.1%(reading) ± 0.1%(range) ± 0.05V
커먼 모드 효과(typical)	100V, 100kHz < 500mV

### 측정 정밀도 - 전류

전류 정밀도, A <sub>rms</sub> (45Hz - 850Hz) <sup>1</sup>	± 0.05%(reading) ± 0.05%(range) ± (50μV/Z <sub>ext</sub> )
전류 정밀도, A <sub>rms</sub> (10Hz - 45Hz, 850Hz - 1MHz, typical)	± 0.1%(reading) ± 0.1%(range) ± (0.02*F)%(reading) ± (50μV/Z <sub>ext</sub> )(typical)
전류 정밀도, DC(typical)	± 0.1%(reading) ± 0.1%(range) ± (100μV/Z <sub>ext</sub> )
전류 - 피크 유입 정밀도 (100A <sub>pk</sub> 범위)	2%(reading) ± 20mA
커먼 모드 효과(typical)	100V, 100kHz, 20A shunt < 15mA 100V, 100kHz, 1A shunt < 500μA 100V, 100kHz, external shunt < 40mV

**측정 정밀도 - 주파수**

주파수(10Hz - 20kHz)	0.1%(reading), 신호 피크는 DC 레벨의 위로 10% 및 아래로 10% 확장
주파수(20kHz - 1MHz)	0.1%(reading), 신호 피크는 DC 레벨의 위로 25% 및 아래로 25% 확장

**측정 정밀도 - 전력**

와트 정밀도	$\pm 0.075\%(\text{reading}) \pm 0.075\%(\text{range})(\text{PF}=1)$
VA 정밀도	$\pm 0.075\%(\text{reading}) \pm 0.075\%(\text{range})$
VAR 정밀도(typical)	$\sqrt{[VA \pm VA_{\text{error}}]^2 - [W \pm W_{\text{error}}]^2} - \sqrt{VA^2 - W^2}$
PF 정밀도	$\text{Cos } \theta - \text{cos} [ \theta \pm ( Vh1_{\text{ph.err}} \pm Ah1_{\text{ph.err}} ) ] \pm 0.002$

**측정 정밀도 - 고조파 크기 및 위상(typical)<sup>1</sup>**

전압 고조파 크기 (10Hz - 1MHz)	$\pm 0.02\%(\text{reading}) \pm 0.1\%(\text{range}) \pm (0.04 * F)\%(\text{reading}) \pm 0.05V$
전압 고조파 위상	$\pm 0.1 \pm [ 0.01 * V_{\text{range}} / V_{\text{reading}} ] \pm (0.2 / V_{\text{range}}) \pm (0.005 * F)$
전류 고조파 크기 (10Hz - 1MHz)	$\pm 0.2\%(\text{reading}) \pm 0.1\%(\text{range}) \pm (0.04 * F)\%(\text{reading}) \pm (50\mu V / Z_{\text{ext}})$
전류 고조파 위상	$\pm 0.1 \pm [ 0.01 * A_{\text{range}} / A_{\text{reading}} ] \pm (0.002 / A_{\text{range}} * Z_{\text{ext}}) \pm (0.005 * F)$

**물리적 특성**

크기	mm	in
높이	102	4.0
폭	223	8.7
깊이	285	11.2
무게	Kg	lb
순 중량(리드 세트 제외)	3.2	7.0
온도	C	F
작동	0°C ~ +40°C	+32°F ~ +102°F
비작동	-20°C ~ +60°C	-4°F ~ +140°F

<sup>1</sup> F는 kHz로 측정된 주파수입니다. 고조파의 경우 F는 고조파 주파수입니다.

Z<sub>ext</sub>는 shunt 임피던스이며 10옴 이하여야 합니다.

사양은 해당 전압 및 전류 입력이 범위의 10%보다 큰 경우에만 유효합니다. 고조파의 경우 예외로, 사양은 고조파의 크기가 범위의 2%보다 큰 경우 유효합니다.

캘리브레이션 중 측정 조건: 달리 언급된 경우를 제외하고 계측기 기본 설정, V 및 I 입력에 사인파 적용, 30분 워밍업, 온도 23°C ±5°C

## 주문 정보

PA1000                      단상 전력 분석기

## 기본 액세서리

전압 리드 세트

국가별 전원 코드

USB 호스트-장치 인터페이스 케이블

자료 CD                      영어, 프랑스어, 독일어, 스페인어, 일본어, 포르투갈어, 중국어 간체, 중국어 번체, 한국어 및 러시아어 사용자 설명서가 포함되어 있습니다.

캘리브레이션 증명서                      국립도량형회 및 ISO9001 품질 시스템 등록에서 트레이스(trace) 가능하도록 제공되는 증명서

5년 제품 보증

## 권장 액세서리

- BB1000-NA                      브레이크아웃 박스(북미 플러그 구성)
- BB1000-EU                      브레이크아웃 박스(유럽 플러그 구성)
- BB1000-UK                      브레이크아웃 박스(영국 플러그 구성)
- BALLAST-CT                      램프 밸러스트 테스트를 위한 특수 전류 트랜스듀서
- CL200                      전류 클램프, 1A - 200A, 텍트로닉스 전력 분석기용
- CL1200                      전류 클램프, 0.1A - 1200A, 텍트로닉스 전력 분석기용
- PA-LEADSET                      텍트로닉스 전력 분석기 교체용 리드 세트(1채널 리드 세트)



BB1000-NA 브레이크아웃 박스

텍트로닉스 브레이크아웃 박스는 DUT(Device under test)와 텍트로닉스 전력 분석기 사이의 배선을 쉽게 연결할 수 있는 방법을 제공합니다. 장치의 전원 코드를 브레이크아웃 박스의 콘센트에 직접 연결합니다(지역의 커넥터 스타일에 맞는 버전 선택).

그 다음 전력 분석기 연결은 간단합니다. 전력 분석기의 표준 액세서리로 제공되는 4mm 안전 바나나 커넥터와 함께 표준 입력 리드 세트를 사용하면 됩니다.

## 전원 플러그 옵션

옵션 A0	북미용 전원 플러그(115V, 60Hz)
옵션 A1	유럽 범용 전원 플러그(220V, 50Hz)
옵션 A2	영국 전원 플러그(240V, 50Hz)
옵션 A3	오스트레일리아 전원 플러그(240V, 50Hz)
옵션 A4	북미용 전원 플러그(240V, 50Hz)
옵션 A5	스위스 전원 플러그(220V, 50Hz)
옵션 A6	일본 전원 플러그(100V, 110/120V, 60Hz)
옵션 A10	중국 전원 플러그(50Hz)
옵션 A11	인도 전원 플러그(50Hz)
옵션 A12	브라질 전원 플러그(60Hz)
옵션 A99	전원 코드 제외

## 서비스 옵션

옵션 C3	캘리브레이션 서비스 3년
옵션 C5	캘리브레이션 서비스 5년
옵션 D1	캘리브레이션 데이터 보고
옵션 D3	캘리브레이션 데이터 보고 3년(C3 옵션 옵션 포함 시)
옵션 D5	캘리브레이션 데이터 보고 5년(C5 옵션 포함 시)



텍트로닉스는 SRI Quality System Registrar에 의해 ISO 9001 및 ISO 14001에 등록되었습니다.



본 제품은 IEEE 표준 488.1-1987, RS-232-C를 준수하며 텍트로닉스 표준 코드와 형식을 따릅니다.



# PA1000 전력 분석기

ASEAN/오스트레일리아 (65) 6356 3900  
 벨기에 00800 2255 4835\*  
 중앙 유럽 및 동유럽, 발트해 연안국 +41 52 675 3777  
 핀란드 +41 52 675 3777  
 홍콩 400 820 5835  
 일본 81 (3) 6714 3010  
 중동, 아시아 및 북아프리카 +41 52 675 3777  
 중국 400 820 5835  
 대한민국 82 2 6917 5000  
 스페인 00800 2255 4835\*  
 대만 886 (2) 2722 9622

오스트리아 00800 2255 4835\*  
 브라질 +55 (11) 3759 7627  
 중부 유럽 및 그리스 +41 52 675 3777  
 프랑스 00800 2255 4835\*  
 인도 000 800 650 1835  
 룩셈부르크 +41 52 675 3777  
 네덜란드 00800 2255 4835\*  
 폴란드 +41 52 675 3777  
 러시아 연방 +7 (495) 6647564  
 스웨덴 00800 2255 4835\*  
 영국 및 아일랜드 00800 2255 4835\*

발칸, 이스라엘, 남아프리카 및 기타 ISE 국가 +41 52 675 3777  
 캐나다 1 800 833 9200  
 덴마크 +45 80 88 1401  
 독일 00800 2255 4835\*  
 이탈리아 00800 2255 4835\*  
 멕시코, 중남미 및 카리브해 연안국 52 (55) 56 04 50 90  
 노르웨이 800 16098  
 포르투갈 80 08 12370  
 남아프리카공화국 +41 52 675 3777  
 스위스 00800 2255 4835\*  
 미국 1 800 833 9200

\* 유럽 지역의 수신자 부담 번호. 연락이 되지 않을 경우 다음 번호 사용: +41 52 675 3777

업데이트: 2013년 4월 10일

**추가 정보** 테크트로닉스는 첨단 기술을 다루는 엔지니어들을 지원하고자 포괄적이며 꾸준히 확장되는 애플리케이션 노트, 기술 보고서 및 기타 리소스 등의 자료 컬렉션을 유지하고 있습니다.  
[www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)을 참조하십시오.

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. 테크트로닉스 제품은 발급되었거나 출원 중인 미국 및 기타 국가의 특허로 보호됩니다. 이 문서에 수록된 정보는 이전에 발행된 모든 자료의 내용에 우선합니다. 테크트로닉스는 사양과 가격을 변경할 수 있는 권리를 가집니다. TEKTRONIX, TEK는 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다. 이 문서에 인용된 다른 모든 상표명은 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.



55K-29535-0

2013년 10월 16일

[www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)



**NUBICOM**  
 (주)누비콤

**서울 본사** 서울특별시 영등포구 경인로 775(문래동 3가, 에이스하이테크시티 3동 201호)  
 TEL: 070-7872-0701 FAX: 02-2167-3801 E-mail: sales@nubicom.co.kr

**대전 사무소** 대전광역시 유성구 대덕대로 593(도룡동 386-2) 대덕테크비즈센터 203호  
 TEL: 070-7872-0712 FAX: 042-863-2023 E-mail: inyeom@nubicom.co.kr

(주)누비콤은 테크트로닉스의 공식 전국 담당 대리점입니다