



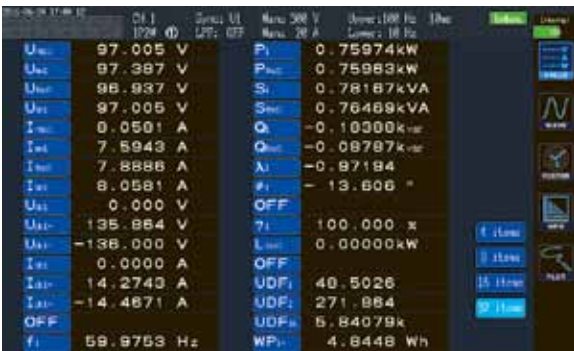
## 전력변환효율 향상을 위해

DC부터 고주파전력의 고정확도 측정과 분석을 1대로  
차세대 파워 아날라이저

# 진정한 전력분석을 추구

## 주파수대역 DC, 0.1Hz ~ 2MHz

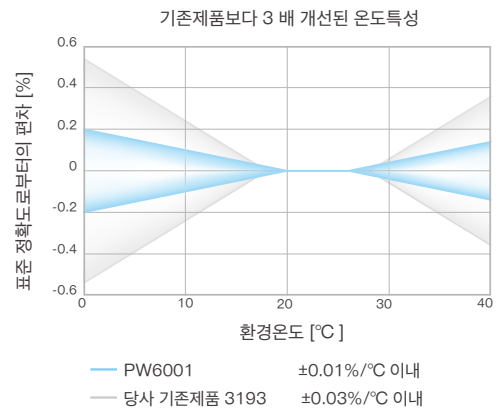
SiC 를 비롯한 스위칭 디바이스의 고속화로 인해 전력측정에서는 넓은 주파수대역이 요구되고 있습니다. 고정확도, 광대역, 높은 안정성 등 탁월한 기술력이 뒷받침된 기본성능으로 상세한 전력분석을 지원합니다.



## 전력 기본 정확도 ±0.02% (본체 정확도만)

## 노이즈뿐만 아니라 온도변화에도 강하며, 철저히 안정성을 추구

금속절삭에 의한 독자적인 형태의 solid shield 와 입력단자로부터 연면거리를 확보하는 광절연 디바이스 . 이 두 KEY 디바이스로 내 노이즈 성능을 향상시키고 높은 안정성과 80dB/100kHz 의 CMRR 성능을 실현했습니다 . 또한 ±0.01%/°C로 온도특성도 향상되어 측정 재현성이 뛰어납니다 .



### 분해능 18bit 5MS/s 샘플링

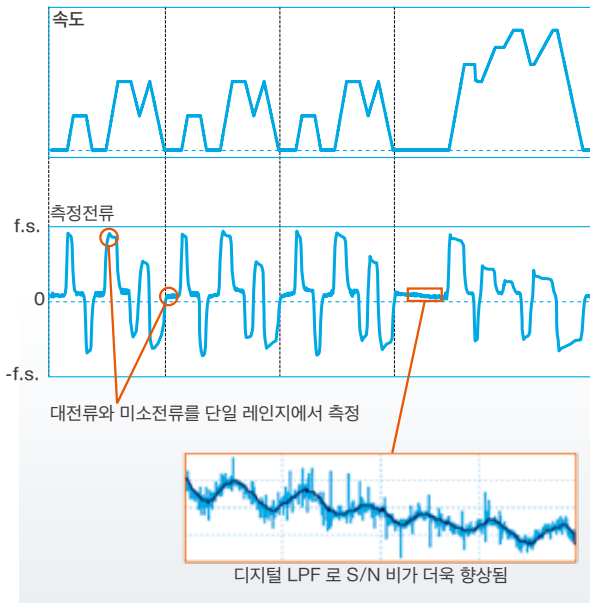
PWM 파형의 전력을 정확하게 분석하기 위해서는 샘플링 정리(定理)를 고려해 측정할 필요가 있습니다. PW6001은 2 MHz 측정대역을 실현하기 때문에 입력신호를 5MS/s 로 다이렉트 샘플링합니다. aliasing 오차 없이 분석할 수 있습니다.



### 변동이 큰 부하도 정확하게 측정 TrueHD 18bit\*

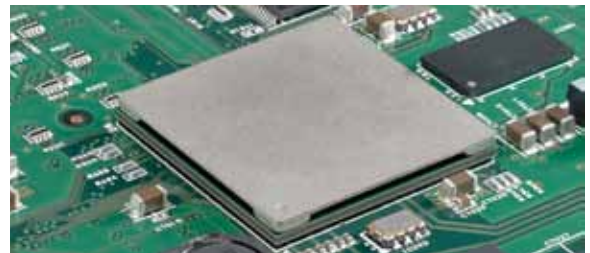
18bit A/D 컨버터를 탑재하여 광 다이내믹 레인지를 실현. 변동이 큰 부하에서도 레인지를 변경하지 않고 미소전력까지 정확하게 그려냅니다. 게다가 디지털 LPF를 통해 불필요한 고주파 노이즈를 제거해 정확하게 전력분석이 가능합니다.

모드 계속 시의 변환효율을 레인지 전환 없이 측정

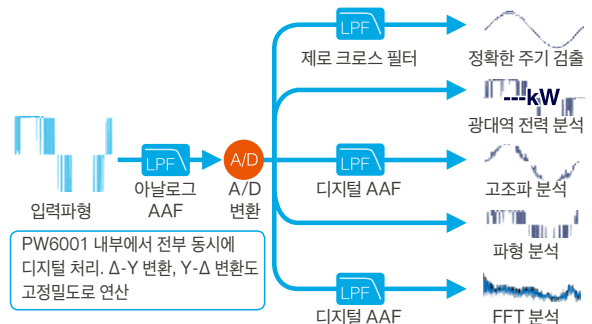


\* True HD : True High Definition

### 전력분석엔진 II 가 실현하는 고속 · 5 계통 동시연산



주기검출 / 광대역 전력 분석 / 고조파 분석 / 파형 분석 / FFT 분석 등 5 계통 모든 측정은 독립적으로 디지털처리되어 서로 영향을 받지 않습니다. 고속연산처리에 의해 최고 정확도를 유지하면서도 10 ms 데이터 갱신 속도를 실현했습니다.



\* AAF : Antialiasing filter  
샘플링 시에 발생하는 aliasing 오차를 방지하는 필터



# 기능과 특징

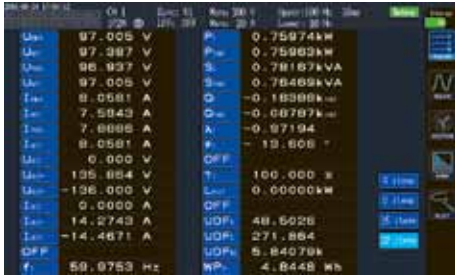


새로운 기능 추가

이미 PW6001 을 구입하신 분들은 펌웨어 버전업 ( 무료 ) 을 통해 기능을 추가할 수 있습니다 .

## 최고속도 10ms, 최대 12ch\* 고정확도 전력 연산

데이터 갱신 10 ms ~200 ms 로 최고 정확도를 유지한 채 고속 연산이 가능합니다. 독자적인 디지털 필터기술로 측정값의 안정성을 확보하고 0.1 Hz 부터 변동하는 주파수를 자동 추적해 전력을 측정합니다.



\*6ch 모델 2 대, 동기기능 사용 시



## 다양한 전류센서 라인업 센서조합 기본 정확도 ±0.075%

고정확도이면서 최대 1,000 A 의 대전류를 측정할 수 있는 관통형, 빠르고 간편하게 결선할 수 있는 클램프형, 고정확도와 광대역을 추구한 직접입력형 등 용도에 따라 센서를 선택할 수 있습니다. 또한 오실로스코프용 100 MHz 대역 센서도 연결 가능합니다.

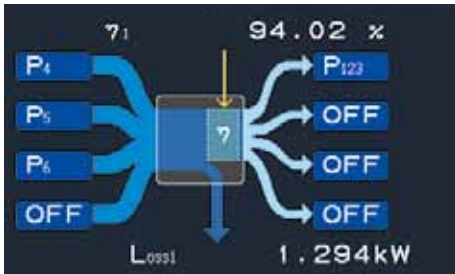
PW6001 에 센서의 전원을 표준으로 탑재했습니다. 센서의 자동인식기능으로 설정도 쉽습니다.



\* ±0.075% 는 PW9100 과의 조합 정확도

## 간단, 고정밀도 효율 ·손실 연산

DC/AC 컨버터의 효율 측정에서는 AC 정확도뿐만 아니라 DC 정확도도 중요합니다. PW6001 은 DC 측정 기본 정확도 ±0.02 %\* 로, 정확하고 안정적으로 효율을 측정할 수 있습니다.

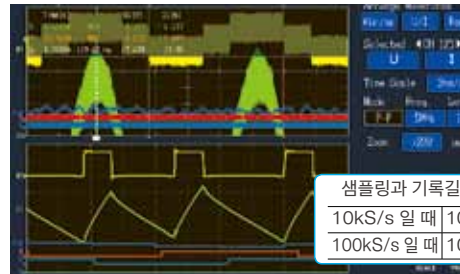


파워 컨디셔너 등의 효율 연산식을 전용화면에서 간단 설정. 최대 4 계통의 효율 ·손실 연산을 동시에 표시합니다.

\* 본체 정확도

## 대용량 파형 스토리지로 오실로스코프와 같은 파형분석

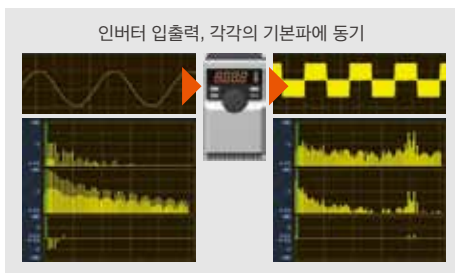
파형 스토리지는 1M 워드×(전압 전류 6ch+ 모터분석4ch). 전압 · 전류파형 외에도 토크센서와 인코더 신호도 동시에 표시합니다.



다양한 트리거 기능을 탑재. 게다가 커서측정기능, 파형줌기능이 있어 파형분석을 위해 오실로스코프를 필요로 하지 않습니다.

## 최대 6 계통 독립된 고조파 분석 (광대역 /IEC)

기본파 주파수 0.1Hz ~300 kHz, 분석 가능 대역 1.5 MHz. 최대 100 차까지의 광대역 고조파 분석과 IEC61000-4-7 에 준거한 고조파 분석 기능을 표준 탑재했습니다.



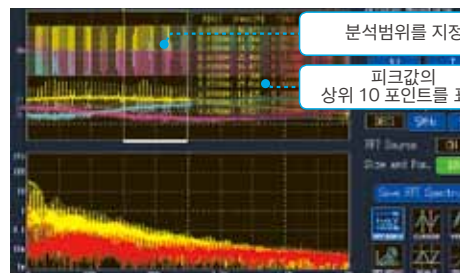
적용 사례

- 모터의 기본파 분석
- 무선급전의 전송파형
- 파워 컨디셔너 출력파형의 왜곡률 측정



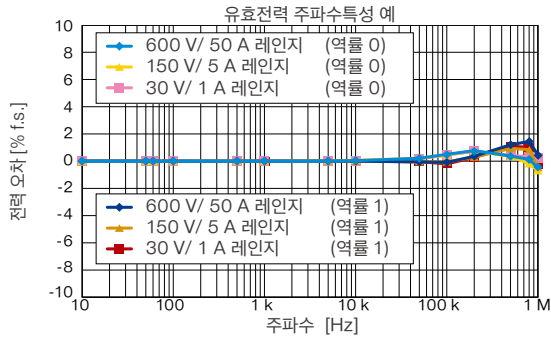
## 원하는 파형을 FFT 분석

2ch 로 대역 2 MHz 까지 주파수를 분석. 파형의 분석범위를 임의로 지정할 수 있고 상위 10 포인트의 피크값과 주파수를 표시합니다. 고조파에는 나타나지 않는 주파수성분을 관측 및 측정결과를 저장할 수 있습니다.



**UP grade** Flat 한 주파수특성

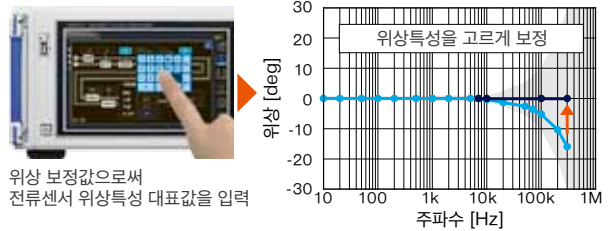
역률 제로일 때도 전력을 1 MHz 까지 고르게 측정. 전류센서의 위상보정기능과 병용하면 고주파 저역률인 측정도 고정확도로 실시할 수 있습니다. 고주파 리액터, 고주파 트랜스의 손실평가에도 최적입니다.



\* 고주파의 위상특성을 더욱 향상시킬 수 있는 옵션이 준비되어 있습니다. 자세한 내용은 별도로 문의해 주십시오.

**UP grade** 전류센서 위상보정기능

독자적인 Virtual oversampling 기술이 진화했습니다. 5MS/s, 18bit 의 고분해능을 유지한 채 2GS/s 의 오실로스코프와 동등한 위상보정을 실현. 0.01° 분해능으로 전류센서의 위상보정이 가능해 더 정확하게 전력을 측정할 수 있습니다. (Ver2.00 이후) 위상보정기능을 사용함으로써 고주파이면서 저역률인 전력도 더욱 정확하게 측정합니다.

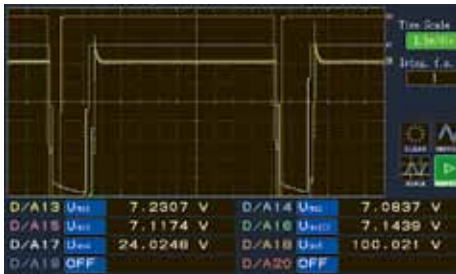


위상 보정값으로써 전류센서 위상특성 대표값을 입력

Virtual oversampling : 실제 샘플링 주파수보다 몇 배 큰 샘플링 주파수를 이용해 deskew 처리를 기기내부에서 가상으로 실시하는 기술

**UP grade** D/A 모니터

측정값의 시간적인 변동을 최대 8ch 표시합니다. 전압·전류·전력·주파수 등을 최단 10 ms 데이터 갱신마다 plot 해 미세한 변화를 시각적으로 포착합니다.



- 적용 사례
- 파워 컨디셔너의 FRT 분석
  - 모터의 과도상태 전력분석

FRT (Fault Ride Through) : 파워 컨디셔너 등의 계통 교란 시의 운전계속성능

**UP grade** 복잡한 연산식도 본체에서 설정

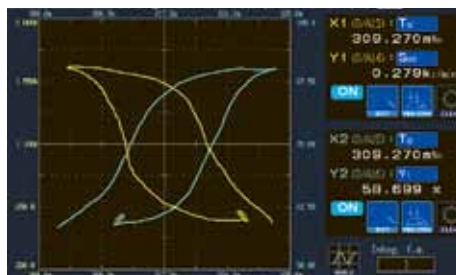
식을 설정함으로써 측정값을 자유롭게 연산합니다. 입력 가능한 연산식은 최대 16 개로, sin, log 와 같은 산술함수도 지원합니다. 연산결과를 다른 연산식의 파라미터로 사용할 수 있어 복잡한 연산도 가능합니다.



- 적용 사례
- 태양광의 모듈 등 다계통 효율, 손실 산출
  - 모터 벡터 제어에서의 Ld, Lq 산출
  - Epstein 법을 이용한 트랜스의 교류B, H 산출

**UP grade** X-Y Plot

측정값끼리의 상관관계를 최대 2 계통 동시에 확인할 수 있습니다. 사용자정의 연산기능과 병용함으로써 측정값 이외의 물리량도 plot 할 수 있습니다.



- 적용 사례
- 모터의 특성 분석
  - 트랜스의 특성 분석
  - 파워 컨디셔너의 MPPT 분석

MPPT (Maximum Power Point Tracker) : 최대 전력 포인트 추적

**UP grade** 여러 전력분석 시스템에 대응

LAN 통신에 의한 PC 연계를 강화. HTTP 서버기능을 사용하면 PC/ 태블릿/ 스마트폰에서 일반 브라우저 소프트웨어를 이용해 PW6001 을 원격조작가능. FTP 서버기능으로 네트워크를 통해 파일취득가능. LabVIEW 드라이버, MATLAB Toolkit 도 준비되어 있습니다.

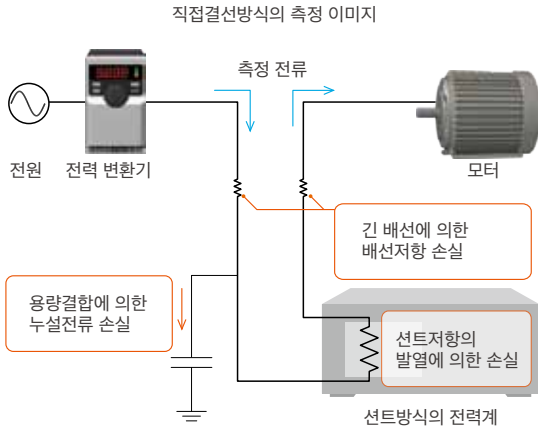


\*LabVIEW 는 NATIONAL INSTRUMENTS 사의 등록상표입니다. \*MATLAB 은 Mathworks,Inc. 의 등록상표입니다.

### 고정확도 측정을 위한 전류센서 전용 설계

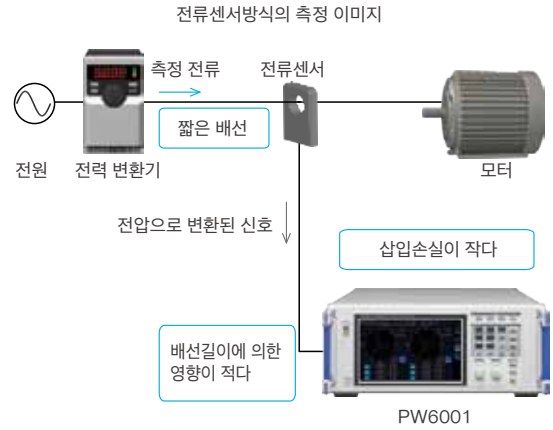
#### 직접결선방식

측정대상의 배선을 끌고와 전류 입력단자에 연결합니다. 배선 저항이나 용량결합의 영향이 커지고 선트저항에 의한 계기손실도 오차의 요인이 됩니다.



#### 전류센서방식

측정대상의 배선에 전류센서를 연결합니다. 배선이나 계기손실의 영향이 줄어들고, 고효율 시스템을 실제 가동환경에 가까운 배선상태에서 측정할 수 있습니다.



직접결선방식보다 전력 변환기의 실제 가동환경에 가까운 상태에서 측정할 수 있습니다.

### 편리한 사용자 인터페이스

#### 간이설정기능과 직관적인 조작



측정파형으로 선택하는 간이설정기능



결선실수를 방지하는 결선확인기능



파형을 중첩으로 조작하는 듀얼 노브



전용 키로 원터치 데이터 저장



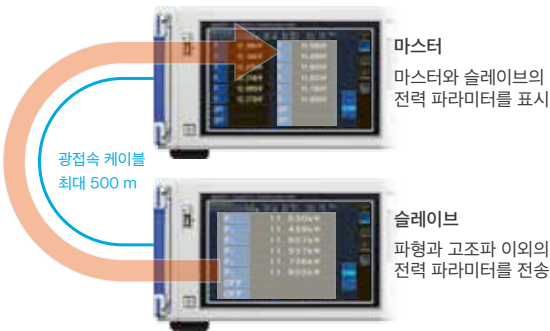
손글씨나 소프트웨어 키보드로 캡처 화면에 메모 입력



소프트웨어 키보드를 탑재한 9인치 터치 디스플레이

### 마치 12ch 전력계처럼 동작 “수치동기화”

다점전력측정에는 수치동기화기능이 유용합니다. 슬레이브 기기의 전력 파라미터를 실시간으로 전송해 마스터 기기에 집약. 마스터 기기는 최대 12ch 전력계로서 동작합니다.



- 마스터 기기 화면에 슬레이브 기기의 측정값을 실시간으로 표시
- 마스터 / 슬레이브 간에 실시간 효율 연산
- 마스터 기기의 기록매체에 2 대분의 데이터를 저장
- 슬레이브의 측정값을 마스터의 사용자정의 연산에 사용 가능

### 파형을 그대로 전송 “파형동기화”

5MS/s, 18bit 샘플링 데이터를 실시간으로\* 전송. 슬레이브 기기의 측정파형을 그대로 마스터 기기에 표시합니다. 떨어져 있는 두 포인트 간 전압 위상차 측정 등 전력계의 새로운 사용법을 제안합니다.



- 마스터 기기 화면에 슬레이브 기기의 파형을 실시간으로 표시
- 마스터 기기와 슬레이브 기기의 고조파 분석, 기본파 분석
- 슬레이브 측에서 트리거를 걸어 마스터 기기의 파형과 동시에 측정

\* 파형동기화기능은 마스터 기기 / 슬레이브 기기 둘다 3ch 이상인 경우에만 동작합니다. 최대 ±5 샘플링 오차 있음.

### 다양한 모터분석기능

(모터 분석 & D/A 출력기능 탑재 모델)

토크계, 회전계에서 신호를 입력해 모터파워를 측정할 수 있습니다. 모터파워, 전기각 등 모터 파라미터를 비롯해 일사계나 풍속계 등의 출력신호도 측정할 수 있습니다.

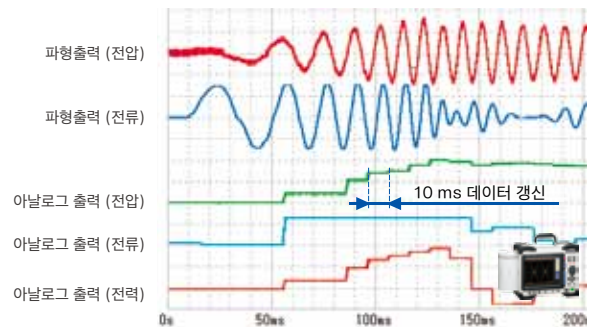
동작모드	싱글	듀얼	독립 입력
CH A	토크	토크	전압 / 펄스
CH B	A 상	토크	전압 / 펄스
CH C	B 상	회전수	펄스
CH D	Z 상	회전수	펄스
측정대상	모터 ×1	모터 ×2	일사계 / 풍속계 등의 출력신호
측정항목	전기각 회전방향 모터파워 회전수 토크 Slip	모터파워 ×2 회전수 ×2 토크 ×2 Slip ×2	전압 ×2 & 펄스 ×2 또는 펄스 ×4

### 아날로그 출력과 1MS/s 파형 출력

(모터 분석 & D/A 출력기능 탑재 모델)

최고 10ms 데이터 갱신으로 측정 데이터를 아날로그 출력. 데이터 로거와 함께 사용하여 장기간에 걸친 변동을 기록할 수 있습니다. 또한 전압·전류를 1MS/s\* 로 출력하는 파형출력기능도 탑재되어 있습니다.

아날로그 출력	아날로그 출력 ×20ch
파형 출력	파형 출력 × 최대 12ch & 아날로그 출력 ×8ch (본체에 탑재되어 있는 ch 수에 따라 다릅니다.)



평균화 처리에 의해  
기준제품 3193 에  
가까운 출력응답을 재현

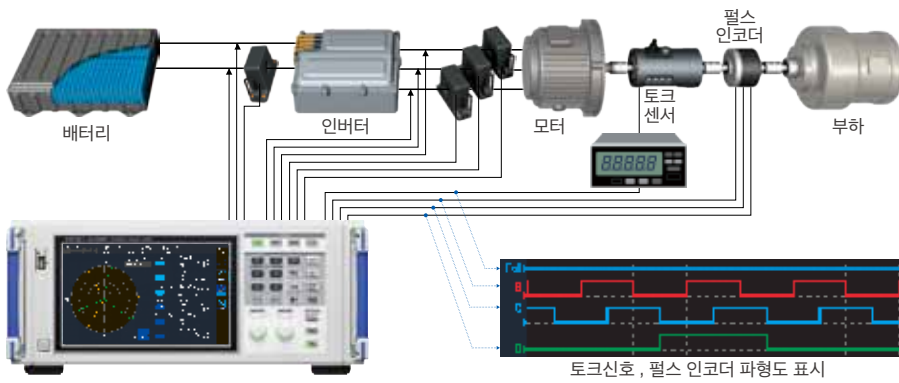


\* 파형 출력 시에는 1MS/s 로 출력, 정현파에서 50kHz 까지 충실하게 재현할 수 있습니다.



# 적용 사례

## EV/HEV 인버터, 모터 분석

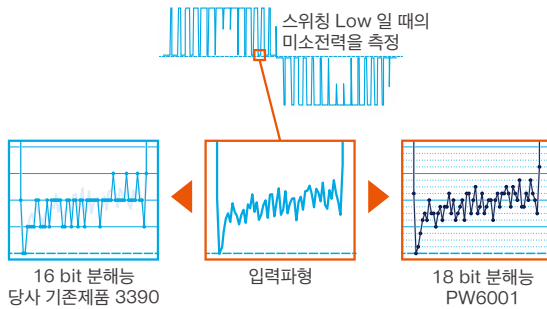


### 추천 포인트

정확도 규정 10 ms 데이터 갱신	고속 샘플링 5MS/s
DC 정확도 ±0.02 % rdg.	광대역 모드 고조파 분석
플렉시블한 효율연산	내 노이즈 성능
TrueHD 18bit 분해능	사용자정의 연산
전류센서 위상보정기능	

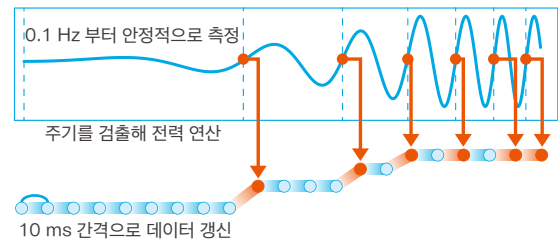
### 5MS/s, 18bit 고분해능이 실현하는 SiC 측정

ON 저항이 낮은 SiC 반도체의 PWM 파형을 고정밀도로 측정하기 위해서는 고분해능이 필요합니다. TrueHD 18bit 로 지금까지 없었던 고정밀도 측정이 가능합니다.



### 과도(過渡)상태의 전력을 10ms 고정확도 고속연산

발전, 가속의 모터동작을 비롯해 과도상태의 전력을 10ms 갱신으로 측정. 최소 0.1Hz 부터, 변동하는 주파수를 자동으로 추적해 전력을 측정합니다.



저주파부터 고주파까지, 주파수가 변동해도 기본파에 자동 추적. Δ-Y, Y-Δ 변환도 표준 탑재해 고정밀도로 연산.

### UP grade 진화한 전기각 측정기능 \*

고효율 동기모터의 모터 파라미터 측정과 dq 좌표계에 의한 벡터제어분석에 필요한 전기각 측정기능을 탑재. 인코더 펄스를 기준으로 한 전압·전류 기본파성분의 위상을 실시간으로 측정할 수 있습니다. 또한 A 상B 상 펄스로부터 정전/역전(正轉/逆轉)을 검출함으로써 토크와 회전수의 4상한(象限)분석도 가능합니다.



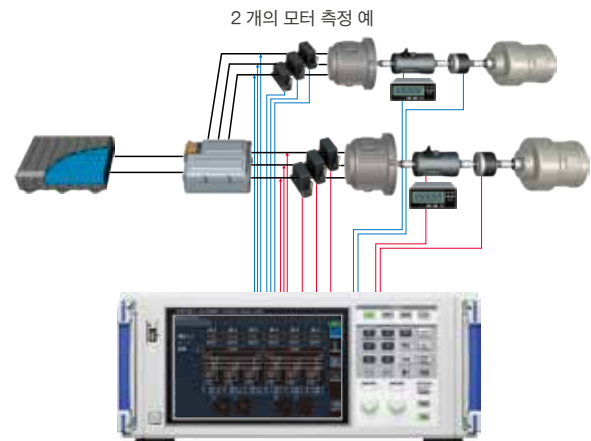
d 축, q 축 인덕턴스 산출

$$L_d = \frac{v_q - K_e \cdot \omega - R \cdot i_q}{\omega \cdot i_d}$$

$$L_q = \frac{R \cdot i_d - v_d}{\omega \cdot i_q}$$

### 2 개의 모터파워를 동시에 측정

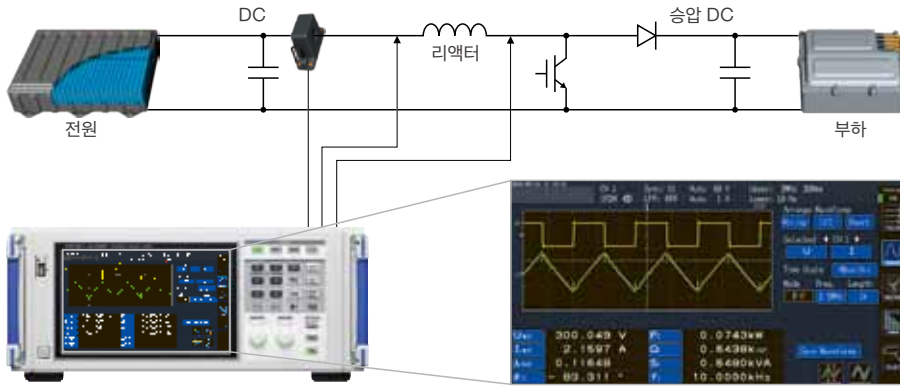
모터분석기능의 듀얼모드를 처음으로 탑재. 모터 2 대를 동시에 분석할 수 있게 되었습니다. HEV 구동용과 발전용, 각각의 모터파워를 동시에 측정할 수 있습니다.



\* 전기각 측정에 대한 자세한 내용은 HIOKI 홈페이지에 있는 "HIOKI Power Analyzer PW6001's PMSM Parameter Identification Methodology" 를 참조해 주십시오.



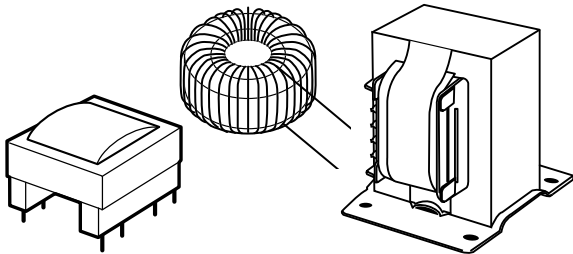
## 초퍼회로(chopper circuit)의 리액터 손실측정



- 추천 포인트**
- TrueHD 18bit 분해능
  - 고속 샘플링 5MS/s
  - 광대역모드 고조파 분석
  - 내 노이즈 성능
  - 사용자정의 연산
  - CMRR 80dB/100 kHz
  - 전류센서 위상보정기능

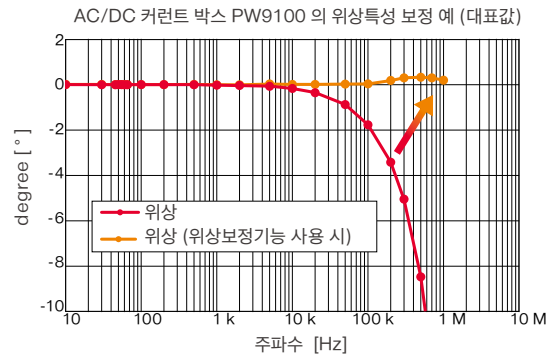
### 고주파이면서 저역률 디바이스의 평가

리액터는 고조파전류를 억제하는 목적 외에도 초퍼회로의 전압 승압/강압용으로써 이용됩니다. PW6001의 뛰어난 고주파특성, 고속 샘플링, 내 노이즈 성능은 고주파이면서 저역률인 디바이스 평가에 매우 효과적입니다.



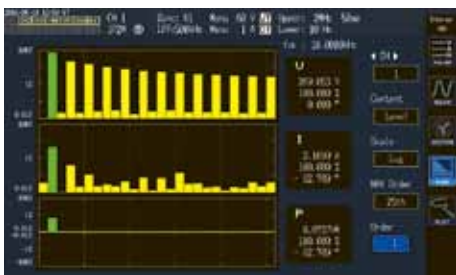
### 센서의 위상보정기능

PW6001의 고르고 넓은 주파수특성과 센서의 위상오차보정기능으로 고주파이면서 저역률 디바이스를 고정확도로 평가할 수 있습니다.



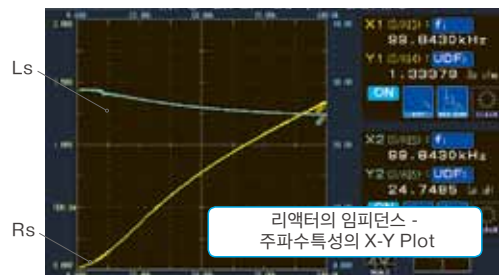
### 스위칭주파수에 동기한 고조파 분석

PW6001은 기본파 300 kHz, 대역 1.5 MHz 까지 고조파 분석이 가능합니다. 초퍼회로에 이용되는 리액터에 대해 스위칭 주파수에 동기한 고조파 분석으로 각 고조파 차수의 전압·전류 실효값과 위상각을 측정할 수 있습니다.



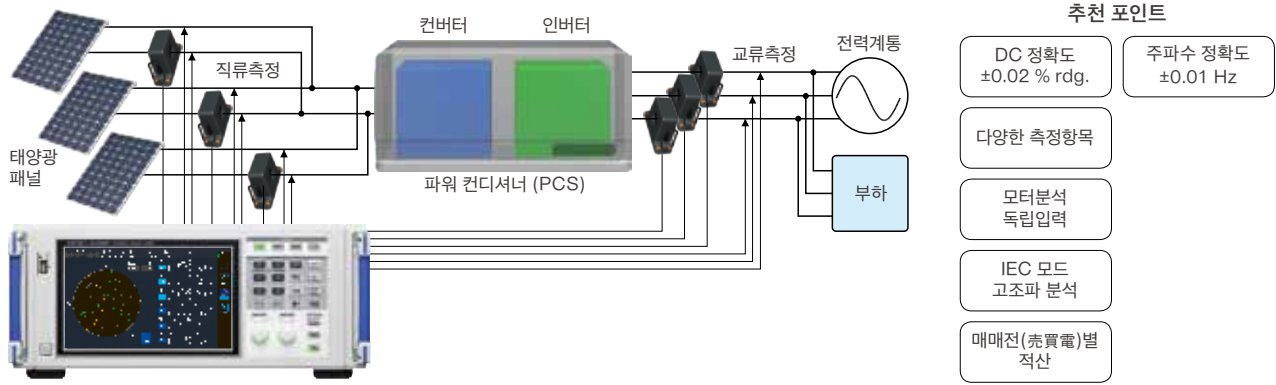
### 회로의 임피던스 분석

고조파 분석결과와 사용자정의 연산을 이용함으로써 회로의 임피던스, 레지스턴스, 인덕턴스를 산출할 수 있습니다. 임피던스 분석에는 X-Y Plot 기능이 매우 효과적입니다.



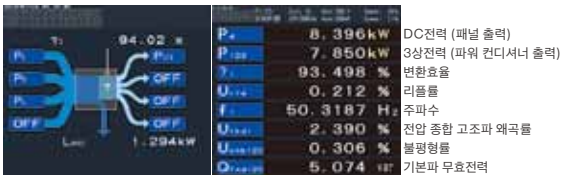
- 임피던스  $Z[\Omega]$  = 기본파 전압 / 기본파 전류
- 직렬 레지스턴스  $R_s[\Omega]$  =  $Z \times \cos(\text{전압 위상각} - \text{전류 위상각})$
- 직렬 인덕턴스  $L_s[H]$  =  $Z \times \sin(\text{전압 위상각} - \text{전류 위상각}) / (2\pi \times \text{주파수})$

## PV용 파워 컨디셔너(PCS)의 효율측정



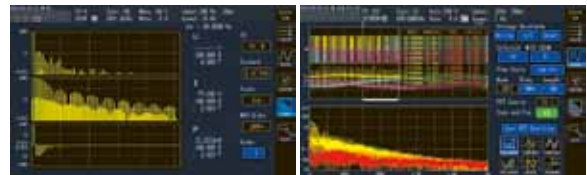
### PCS 고유 측정 지원

효율, 손실, 기본파 무효전력 Qfnd, DC 리플률, 3 상불평형률 등 PCS 에 필요한 파라미터를 동시에 표시합니다. 필요한 측정 항목을 한눈에 볼 수 있어 시험효율이 향상됩니다. 또한 DC전력 채널의 동기소스를 출력 AC전력 채널로 함으로써 출력 AC 에 완전히 동기화한 DC전력 및 안정된 효율측정이 가능합니다.



### 고조파 분석과 고차고조파 분석 (노이즈 분석)

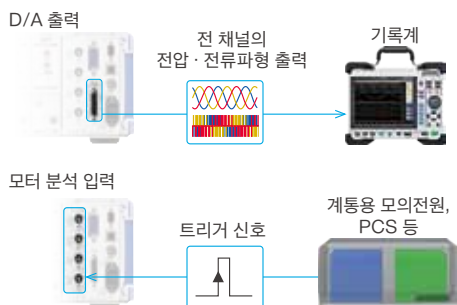
IEC61000-4-7 에 대응한 IEC 규격모드를 탑재. THD 연산의 상한차수도 규격의 요구에 맞게 임의로 설정할 수 있습니다. 또한 2 kHz ~150 kHz 의 고차고조파(전원주파수에 동기되지 않는 노이즈)는 FFT 분석으로 측정할 수 있습니다. 일반적인 CT 는 60 Hz 이상에서 정확도 사양이 규정되어 있지 않지만, 당사 전류센서를 사용하면 규정된 정확도로 고조파를 측정할 수 있습니다.



입력파형의 FFT 분석에 의한 노이즈측정, 출력의 고조파측정이 가능

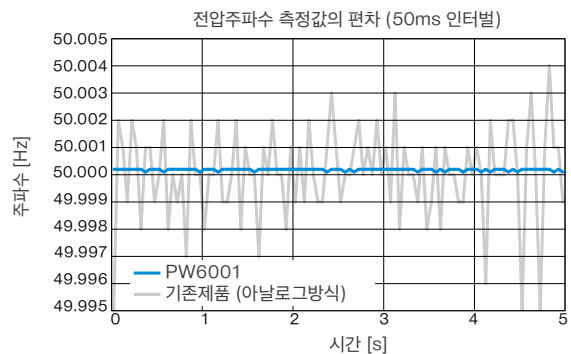
### 평가 시스템을 간소화

모터 분석&D/A 출력 옵션이 탑재된 모델로는 결선을 간소화한 평가 시스템을 구축할 수 있습니다. D/A 출력기능으로 전 채널의 전압·전류를 16bit, 1MS/s 로 파형 출력. 차동 프로브나 전류 프로브 없이도 기록계에서 동시에 파형을 관측할 수 있습니다. 또한 모터분석채널을 트리거입력으로 사용하면 PW6001 로 계통용 모의전원이나 PCS 파형을 고정확도로 분석할 수 있습니다.



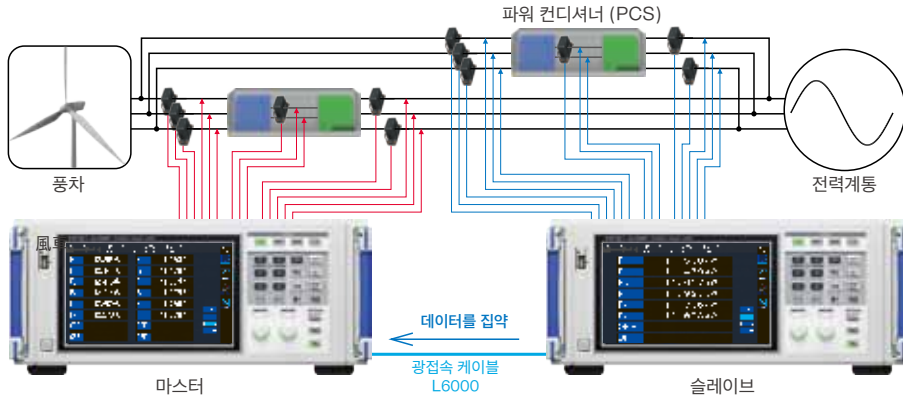
### UP grade 전압주파수 측정 기본 정확도 $\pm 0.01\text{Hz}^*$

PCS 의 각종 시험에 필요한 주파수 측정을 업계 탑 클래스 정확도와 안정성으로 실현했습니다. 각종 파라미터와 동시에 고정확도 주파수 측정값을 최대 6ch 동시(2대 동기 시에는 12ch 동시)에 측정할 수 있습니다.



\* 기본 정확도  $\pm 0.01$  Hz 는 데이터 갱신 50 ms 이상인 경우에 규정됩니다. 또한 주파수를 고정밀도로 측정하고 싶으신 경우에는 별도로 문의해 주십시오.

## 풍력발전의 전력 변환



- 추천 포인트**
- 제로 크로스 필터
  - 수치동기모드 최대 12ch
  - 플렉시블한 효율 연산
  - 2계통 벡터표시
  - IEC 모드 고조파 분석

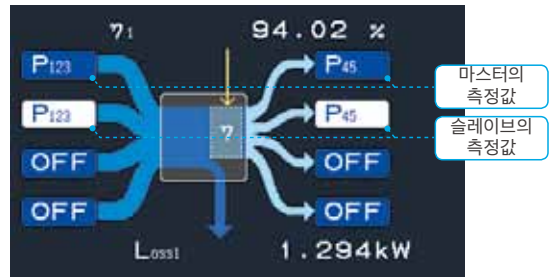
### 계통 측과 발전 측을 동시에 분석

듀얼 벡터표시로 계통 측과 발전 측의 3 상평형상태를 한눈에 파악할 수 있습니다.



### PCS의 효율 측정

수치동기기능을 사용하면 2 계통의 PCS를 완전히 동기화해 측정할 수 있습니다.



모든 전력 파라미터를 마스터 기기에 집약해 각각의 효율, 전체의 효율을 자유롭게 연산·표시할 수 있습니다.

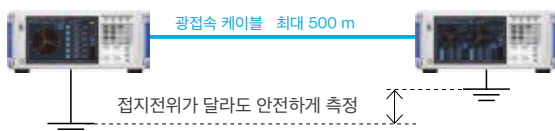
## 변전소 / 플랜트 / 철도의 시험 · 평가



- 추천 포인트**
- 파형동기모드
  - D/A 파형 출력
  - 파형동기모드

### 떨어진 2점 간의 위상차 측정

파형동기기능을 사용하면 최대 500 m 떨어진 2 점 간의 위상관계를 측정할 수 있습니다. 광접속 케이블로 절연되어 있어 2 점 간의 접지전위가 달라도 안전하게 측정할 수 있습니다.



### 500m 앞 파형을 D/A 출력

전압/ 전류파형을 실시간으로 전송해 마스터 기기에서 파형 출력이 가능\*. 메모리 하이코더와 결합해 타이밍시험과 3 상전력의 다채널 동시분석이 가능합니다.



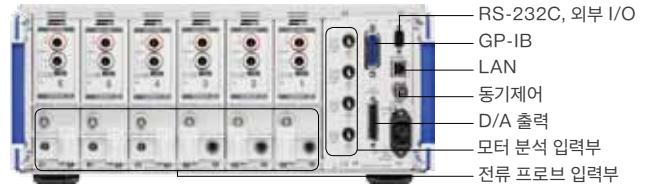
최대 아날로그 32ch + 로직 32ch  
메모리 하이코더 MR8827

\* 출력되는 파형은 거리에 따라 7 μs ~ 12 μs 의 지연이 있습니다.

# 인터페이스

통신 코맨드 사용설명서는 HIOKI 홈페이지에서 다운로드 할 수 있습니다.  
<https://www.hiokikorea.com>

## 각 부의 명칭



USB 메모리	전용 애플리케이션을 통해 데이터 열람 코맨드 제어
GP-IB	전용 애플리케이션을 통해 데이터 열람 코맨드 제어
RS-232C	Bluetooth® 로거 연결 전용 케이블과 Bluetooth® 시리얼 변환 어댑터를 사용함으로써 PW6001의 D/A 출력항목 (최대 8개 항목)의 측정값을 당사 로거 LR8410(한국미발매)에 무선으로 송신할 수 있습니다. (대략 약 30m*) 관측 가능한 출력의 분해능은 LR8410의 분해능에 의존합니다. * 장애물 (벽, 금속 차폐물 등)이 존재하는 경우, 통신이 불안정해지거나 통신거리가 짧아질 수 있습니다. * Bluetooth®는 Bluetooth SIG, Inc.의 등록상표입니다. 히오키전기 주식회사는 라이선스에 의거해 사용하고 있습니다.
외부 I/O	START/ STOP/ DATA RESET 제어 RS-232C 와 단자 공통, ±5 V/ 200 mA 전원공급 가능
LAN	Gbit LAN 지원, 코맨드 제어 전용 애플리케이션을 통해 데이터 열람

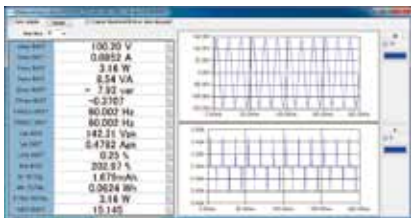
동기제어	광접속 케이블 커넥터, Duplex-LC (2-core)
D/A 출력 (PW6001-11 ~ 16번)	파형 출력 최대 12ch + 아날로그 출력 8ch 또는 아날로그 출력 20ch 전환
전류 프로브 입력부	슬라이드 커버를 이동시키면 고정확도 프로브 (Probe1), 광대역 프로브 (Probe2) 를 전환 Probe1, Probe2 둘다 PW6001 에서 전원공급이 가능
모터 분석 입력부	토크계, 회전계에서 신호를 입력해 모터파워를 측정 가능. 모터파워, 전기각 등 모터 파라미터를 비롯해 일사계나 풍속계 등의 출력신호도 측정 가능합니다.
USB 메모리	파형 데이터 / 측정 데이터 (csv) 저장 화면복사 (bmp) 저장 인터넷 데이터 (csv) 를 최고속도 10 ms 로 실시간 저장
64MB 내부 메모리	인터넷 데이터를 저장해 나중에 USB 메모리에 전송

# 소프트웨어

하기 소프트웨어, 드라이버는 HIOKI 홈페이지에서 다운로드 할 수 있습니다.  
<https://www.hiokikorea.com>

## PC 통신 소프트웨어 PW Communicator

PW Communicator는 PW6001과 PC 간 통신을 하기 위한 애플리케이션 소프트웨어입니다. 당사 홈페이지에서 무료로 다운로드 할 수 있습니다. PW6001의 설정, 측정값 모니터, 통신을 통한 데이터 취득, 효율연산 등 편리한 기능을 탑재했습니다.



수치 모니터	PW6001의 측정값을 PC 화면에 표시. 최대 32 개 항목을 표시. 전압, 전류, 전력, 고조파항목 등 모든 측정값 중에서 자유롭게 선택 가능.
파형 모니터	측정 중인 전압, 전류 파형을 PC 화면에서 모니터.
본체설정	연결된 PW6001의 설정을 PC 화면상에서 변경.
여러대 측정	여러대의 PW6001을 사용하면 전원변환장치의 입출력 등 효율연산도 가능. PW6001을 비롯해 당사 파워미터 PW3335, PW3336, PW3337 시리즈도 한꺼번에 제어 할 수 있습니다.
CSV 형식 저장	측정 데이터를 일정시간마다 CSV 파일로 기록. 기록간격은 최단 200 ms.
동작환경	PC/AT 호환기
OS	Windows10/ Windows8/ Windows7(32bit/64bit) *Windows 는 미국 마이크로소프트사의 등록상표입니다.
메모리	권장 2GB 이상
인터페이스	LAN/ RS-232C/ GP-IB

## UP grade LabVIEW 드라이버

LabVIEW 드라이버를 사용해 데이터 취득, 계측 시스템 구축을 할 수 있습니다.  
 \*LabVIEW 는 NATIONAL INSTRUMENTS 사의 등록상표입니다.

## UP grade MATLAB Toolkit

LAN 연결로 MATLAB 상에서 PW6001을 제어하거나 PW6001의 파형 binary 데이터를 읽어올 수 있습니다.  
 \*MATLAB 은 Mathworks, Inc. 의 등록상표입니다.



# 사양

## 전력 측정

측정라인	단상 2선 (1P2W), 단상 3선 (1P3W), 3상 3선 (3P3W2M, 3V3A, 3P3W3M), 3상 4선 (3P4W)					
	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6
패턴 1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
패턴 2	1P3W / 3P3W2M	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
패턴 3	1P3W / 3P3W2M	1P2W	1P3W / 3P3W2M	1P2W		
패턴 4	1P3W / 3P3W2M	1P3W / 3P3W2M	1P3W / 3P3W2M	1P3W / 3P3W2M	1P3W / 3P3W2M	1P2W
패턴 5	3P3W3M / 3V3A / 3P4W		1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
패턴 6	3P3W3M / 3V3A / 3P4W		1P3W / 3P3W2M	1P2W	1P2W	1P2W
패턴 7	3P3W3M / 3V3A / 3P4W		3P3W3M / 3V3A / 3P4W			
	2 채널 조합에서는 1P3W / 3P3W2M 중에서 하나를 선택 3 채널 조합에서는 3P3W3M / 3V3A / 3P4W 중에서 하나를 선택					
실장 채널 수	1	2	3	4	5	6
패턴 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
패턴 2	-	✓	✓	✓	✓	✓
패턴 3	-	-	-	-	-	✓
패턴 4	-	-	-	✓	-	✓
패턴 5	-	-	✓	✓	✓	✓
패턴 6	-	-	-	-	✓	✓
패턴 7	-	-	-	-	-	✓
	탐재 채널 수에 따라 선택 가능한 결선 패턴 ✓ : 선택 가능, - : 선택 불가					
입력 채널 수	최대 6채널, 전압/전류 동시 1 채널 단위					
입력단자 형상	전압 Plug-in 단자 (안전단자) Probe1 전용 커넥터 (ME15W) Probe2 BNC(금속) + 전원단자					
Probe2 전원	+12V±0.5V, -12V±0.5V, 최대 600 mA, 단, 3채널까지는 최대 700 mA까지 허용					
입력방식	전압 측정부 광절연입력, 저항분압방식 전류 측정부 전류센서 (전압출력) 에 의한 절연입력					
전압 레인지	6 V / 15 V / 30 V / 60 V / 150 V / 300 V / 600 V / 1500 V					
전류 레인지 (Probe1)	400 mA / 800 mA / 2 A / 4 A / 8 A / 20 A (20 A 센서 시) 4 A / 8 A / 20 A / 40 A / 80 A / 200 A (200 A 센서 시) 1 A / 2 A / 5 A / 10 A / 20 A / 50 A (50 A 센서 시) 10 A / 20 A / 50 A / 100 A / 200 A / 500 A (500 A 센서 시) 20 A / 40 A / 100 A / 200 A / 400 A / 1 kA (1000A 센서 시)					
(Probe2)	1 kA / 2kA / 5 kA / 10 kA / 20 kA / 50 kA (0.1 mV/A 센서 시) 100 A / 200 A / 500 A / 1 kA / 2 kA / 5kA (1 mV/A 센서 시) 10 A / 20 A / 50 A / 100 A / 200 A / 500 A (10 mV/A 센서 시, 3274, 3275시) 1 A / 2 A / 5 A / 10 A / 20 A / 50 A (100 mV/A 센서 시, 3273, 3276시) 100 mA / 200 mA / 500 mA / 1 A / 2 A / 5 A (1 V/A 센서 시, CT6700, CT6701시) (0.1 V / 0.2 V / 0.5 V / 1.0 V / 2.0 V / 5.0 V 레인지)					
전력 레인지	2.40000W ~ 4.50000MW (전압, 전류의 조합에 따름)					
파고율 (Crest factor)	3 (전압·전류 레인지 정격에 대해) 단, 1500 V 레인지는 1.33, Probe2의 5 V 레인지는 1.5 300 (전압·전류 최소 유효입력에 대해) 1500 V 레인지는 133, Probe2의 5 V 레인지는 150					
입력저항 (50 Hz / 60 Hz)	전압 입력부 4 MΩ±40 kΩ Probe1 입력부 1 MΩ±50 kΩ Probe2 입력부 1 MΩ±50 kΩ					
최대 입력전압	전압 입력부 1000 V, ±2000 V peak (10 ms 이하) 입력전압의 주파수가 250 kHz부터 1MHz까지 (1250·f) V 입력전압의 주파수가 1 MHz부터 5 MHz까지 50 V 상기 f의 단위는 kHz Probe1 입력부 5 V, ±12 V peak (10 ms 이하) Probe2 입력부 8 V, ±15 V peak (10 ms 이하)					
대지간 최대 정격전압	전압 입력단자 (50 Hz / 60 Hz) 600 V 측정 카테고리 III 예상되는 과도과전압 6000 V 1000 V 측정 카테고리 III 예상되는 과도과전압 6000 V					
측정방식	전압 전류 동시 디지털 샘플링·제로 크로스 동기 연산방식					
샘플링	5 MHz / 18 bit					
주파수대역	DC, 0.1 Hz ~ 2 MHz					
동기 주파수범위	0.1 Hz ~ 2 MHz					
동기 소스	U1 ~ U6, I1 ~ I6, DC (데이터 갱신 레이트로 고정), Ext1 ~ Ext2 결선별로 선택 가능 U or I 선택 시에는 제로 크로스 필터 통과 후의 파형 제로 크로스점을 기준으로 함					
데이터 갱신 레이트	10 ms / 50 ms / 200 ms 애버리지가 단순평균일 때는 애버리지 횟수에 따라 변할 수 있음					
LPF	500 Hz / 1 kHz / 5 kHz / 10 kHz / 50 kHz / 100 kHz / 500 kHz / OFF 약 500 kHz 아날로그 LPF + 디지털 IIR 필터 (Butterworth 특성 상당) OFF 이외일 때는 정확도에 ±0.1% rdg. 을 가산. 설정 주파수의 1/10 이하 주파수에서 규정					
극성판별	전압·전류 제로 크로스 타이밍 비교방식					
측정항목	전압 (U), 전류 (I), 유효전력 (P), 피상전력 (S), 무효전력 (Q), 역률 (λ), 위상각 (φ), 주파수 (f), 효율 (η), 손실 (Loss), 전압리플률 (Urf), 전류리플률 (Irf), 전류적산 (Ih), 전력적산 (WP), 전압피크 (Upk), 전류피크 (Ipk)					

유효측정범위	전압, 전류, 전력 : 레인지의 1% ~ 110%
제로 서프레스 범위 (zero-suppression)	OFF / 0.1% f.s. / 0.5% f.s. 중에서 선택 OFF 선택 시에는 제로 입력 시에도 수치가 표시되는 경우가 있음.
영점 조정 (zero-adjustment)	전압 ±10% f.s., 전류 ±10% f.s. ±4 mV 이하의 입력 오프셋을 제로 보정
정확도	정현파 입력, 역률 1, 또는 DC 입력, 대지간 전압 0 V, 영점 조정 후 유효측정범위 내에서

	전압 (U)	전류 (I)
DC	±0.02% rdg. ±0.03% f.s.	±0.02% rdg. ±0.03% f.s.
0.1 Hz ≤ f < 30 Hz	±0.1% rdg. ±0.2% f.s.	±0.1% rdg. ±0.2% f.s.
30 Hz ≤ f < 45 Hz	±0.03% rdg. ±0.05% f.s.	±0.03% rdg. ±0.05% f.s.
45 Hz ≤ f < 66 Hz	±0.02% rdg. ±0.02% f.s.	±0.02% rdg. ±0.02% f.s.
66 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.03% rdg. ±0.04% f.s.	±0.03% rdg. ±0.04% f.s.
1 kHz < f ≤ 50 kHz	±0.1% rdg. ±0.05% f.s.	±0.1% rdg. ±0.05% f.s.
50 kHz < f ≤ 100 kHz	±0.01 x f% rdg. ±0.2% f.s.	±0.01 x f% rdg. ±0.2% f.s.
100 kHz < f ≤ 500 kHz	±0.008 x f% rdg. ±0.5% f.s.	±0.008 x f% rdg. ±0.5% f.s.
500 kHz < f ≤ 1 MHz	±(0.021 x f - 7)% rdg. ±1% f.s.	±(0.021 x f - 7)% rdg. ±1% f.s.
주파수대역	2 MHz (-3 dB, Typical)	2 MHz (-3 dB, Typical)

	유효전력 (P)	위상차
DC	±0.02% rdg. ±0.05% f.s.	-
0.1 Hz ≤ f < 30 Hz	±0.1% rdg. ±0.2% f.s.	±0.1°
30 Hz ≤ f < 45 Hz	±0.03% rdg. ±0.05% f.s.	±0.05°
45 Hz ≤ f < 66 Hz	±0.02% rdg. ±0.03% f.s.	±0.05°
66 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.04% rdg. ±0.05% f.s.	±0.05°
1 kHz < f ≤ 10 kHz	±0.15% rdg. ±0.1% f.s.	±0.4°
10 kHz < f ≤ 50 kHz	±0.15% rdg. ±0.1% f.s.	±(0.040 x f)°
50 kHz < f ≤ 100 kHz	±0.012 x f% rdg. ±0.2% f.s.	±(0.050 x f)°
100 kHz < f ≤ 500 kHz	±0.009 x f% rdg. ±0.5% f.s.	±(0.055 x f)°
500 kHz < f ≤ 1 MHz	±(0.047 x f - 19)% rdg. ±2% f.s.	±(0.055 x f)°

- 상기 표 안 계산식의 f의 단위는 kHz
- 전압·전류의 DC값은 Udc와 Idc로 규정, DC 이외의 주파수는 Urms와 Irms로 규정
- 동기소스 U or I 선택 시는 소스 입력이 5% f.s. 이상에서 규정
- 위상차는 f.s. 입력 시의 역률 제로에서 규정
- 전류, 유효전력, 위상차는 상기 정확도에 전류센서의 정확도를 가산
- 6 V 레인지만 전압·유효전력에 ±0.05% f.s. 를 가산
- Probe1 사용 시 전류·유효전력의 DC 정확도에 ±20 μV를 가산 (단, 2 V f.s.)
- Probe2 사용 시 전류·유효전력은 ±0.05% rdg. ±0.2% f.s. 를 가산하고 10 kHz 이상에서 위상에 ±0.2° 가산
- 0.1 Hz ~ 10 Hz의 전압·전류·유효전력·위상차는 참고값
- 10 Hz ~ 16 Hz에서 220 V를 초과하는 전압·유효전력·위상차는 참고값
- 30 kHz < f ≤ 100 kHz에서 750 V를 초과하는 전압·유효전력·위상차는 참고값
- 100 kHz < f ≤ 1 MHz에서 (20000/(kHz))V를 초과하는 전압·유효전력·위상차는 참고값
- 1000 V 이상의 전압·유효전력은 ±0.02% rdg. 가산 (단, 이는 참고값임)
- 입력전압이 1000V보다 작아진 경우 입력저항의 온도가 떨어질 때까지 영향이 있음.
- 600 V를 초과하는 전압의 경우 위상차의 정확도에 다음을 가산
  - 500 Hz < f ≤ 5 kHz : ±0.3°
  - 5 kHz < f ≤ 20 kHz : ±0.5°
  - 20 kHz < f ≤ 200 kHz : ±1°

측정항목	정확도
피상전력	전압 정확도 + 전류 정확도 ±10dgt.
무효전력	피상전력 정확도 + $(\sqrt{2.69 \times 10^{-4} f + 1.0022 - \lambda^2} - 1 \sqrt{\lambda^2}) \times 100$ % f.s.
역률	$\phi = \pm 90^\circ$ 이외의 경우 $\pm \left[ 1 - \frac{\cos(\phi + \text{위상차 정확도})}{\cos(\phi)} \right] \times 100\% \text{ rdg.} \pm 50\text{dgt.}$ $\phi = \pm 90^\circ$ 의 경우 $\pm \cos(\phi + \text{위상차 정확도}) \times 100\% \text{ f.s.} \pm 50\text{dgt.}$
파형피크	전압, 전류 각 실패값 정확도 ±1% f.s. (f.s. 은 레인지의 300% 를 적용)

f: kHz, φ: 전압 전류 위상차의 표시값, λ: n 역률의 표시값

온도/습도의 영향	0°C ~ 20°C 또는 26°C ~ 40°C 범위에서 전압, 전류, 유효전력 정확도에 다음을 가산 ±0.01% rdg./°C (DC 측정값은 0.01% f.s./°C 가산) Probe2 사용 시 전류·유효전력은 ±0.02% rdg./°C (DC 측정값은 0.05% f.s./°C 가산) 습도 60% RH 이상의 환경 내에서 전압, 유효전력 정확도에 ±0.0006 x 습도 [% rh] x f[kHz] % rdg. 을 가산 위상차에 ±0.0006 x 습도 [% rh] x f[kHz]° 를 가산
-----------	---

동상전압의 영향	50 Hz / 60 Hz 시 100 dB 이상 (전압 입력단자 - 케이스 간 인가 시) 100 kHz 시 80 dB 이상 (참고값) 전체 측정 레인지에 대해 최대 입력전압을 인가했을 경우의 CMRR로 규정
----------	--

외부자계의 영향	±1% f.s. 이하 (400 A/m, DC 및 50 Hz / 60 Hz의 자계 내에서)
----------	---

역률의 영향	$\phi = \pm 90^\circ$ 이외의 경우 $\pm \left[ 1 - \frac{\cos(\phi + \text{위상차 정확도})}{\cos(\phi)} \right] \times 100\% \text{ rdg.}$ $\phi = \pm 90^\circ$ 인 경우 $\pm \cos(\phi + \text{위상차 정확도}) \times 100\% \text{ f.s.}$
--------	--

## 주파수 측정

측정 채널 수	최대 6채널 (f1 ~ f6), 입력 채널 수에 따름
측정소스	결선마다 U / I에서 선택
측정방식	Reciprocal 방식 + 제로 크로스 간 샘플링값 보정 제로 크로스 필터를 적용한 파형의 제로 크로스 포인트로부터 산출
측정범위	0.1 Hz ~ 2 MHz, (측정 불가 시는 0.00000 Hz 또는 ----- Hz 표시)
정확도	±0.01Hz (전압주파수 측정 시, 측정 인터벌 50ms 이상, 전압측정 레인지에 대해 50% 이상의 정현파 입력이면서 동시에 45 ~ 66Hz 측정 시에만) ±0.05% rdg ± 1dgt. (상기 조건 이외, 측정소스의 측정 레인지에 대해 30% 이상의 정현파에서)
표시형식	0.10000 Hz ~ 9.99999 Hz, 9.9000 Hz ~ 99.9999 Hz, 99.000 Hz ~ 999.999 Hz, 0.99000 kHz ~ 9.99999 kHz, 9.9000 kHz ~ 99.9999 kHz, 99.000 kHz ~ 999.999 kHz, 0.99000 MHz ~ 2.00000 MHz

### 적산 측정

측정모드	RMS/ DC 중에서 결선마다 선택 (DC는 1P2W 결선으로 AC/DC 센서 사용 시에만 선택 가능)
측정항목	전류적산 (Ih+, Ih-, Ih), 유효전력적산 (WP+, WP-, WP) Ih+와 Ih-는 DC 모드 시에만 측정되며 RMS 모드 시에는 Ih만 측정
측정방식	각 전류, 유효전력에서 디지털 연산 DC 모드 시 샘플링마다 전류값, 순간전력값을 극성별로 적산 RMS 모드 시 측정간격의 전류 실효값, 유효전력값을 적산, 유효전력만 극성별로 적산
표시 분해능	999999(6자리수+소수점), 각 레인지의 1%를 f.s.로 하는 분해능에서 시작
측정범위	0 ~ ±9999.99 TAh / TWh
적산시간	10초 ~ 9999시간 59분 59초
적산시간 정확도	±0.02% rdg. (0°C ~ 40°C)
적산 정확도	±(전류, 유효전력의 정확도) ± 적산시간 정확도
백업기능	없음

### 고조파 측정

측정 채널 수	최대 6 채널, 탑재 채널 수에 따름
동기소스	결선별 동기소스 설정에 따름
측정모드	IEC 규격모드 / 광대역모드 중에서 선택 (전 채널 공통설정)
측정항목	고조파 전압 실효값, 고조파 전압 함유율, 고조파 전압 위상차, 고조파 전류 실효값, 고조파 전류 함유율, 고조파 전류 위상차, 고조파 유효전력, 고조파 전력 함유율, 고조파 전압 전류 위상차, 종합고조파 전압왜곡률, 종합고조파 전류왜곡률, 전압 불평형률, 전류 불평형률
FFT 처리어 길이	32bit
Antialiasing	디지털 필터 (동기주파수에 따라 자동 설정)
Window function	Rechangular
Grouping	OFF/ Type1(고조파 sub-group) / Type2(고조파 group)
THD 연산방식	THD_F / THD_R (전체 결선에서 공통) 연산 차수 2 ~ 100 차에서 선택 (단, 각 모드의 최대 분석 차수까지)

#### (1) IEC 규격모드

측정방식	제로 크로스 동기 연산방식 (동기소스마다 동일 window) 고정 샘플링 보간 연산방식, window내 균등 thinning IEC61000-4-7:2002준거, gap overlap 있음.
동기 주파수범위	45 Hz ~ 66 Hz
데이터 갱신 레이트	200 ms 고정
분석 차수	0차 ~ 50차
Window 파형 수	56 Hz미만일 때 10파형, 56 Hz 이상일 때 12파형
FFT 포인트 수	4096 포인트
정확도	

주파수	고조파전압, 전류	고조파전력	위상차
DC(0차)	±0.1% rdg. ±0.1% f.s.	±0.1% rdg. ±0.2% f.s.	--
45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±0.2% rdg. ±0.04% f.s.	±0.4% rdg. ±0.05% f.s.	±0.08°
66 Hz < f ≤ 440 Hz	±0.5% rdg. ±0.05% f.s.	±1.0% rdg. ±0.05% f.s.	±0.08°
440 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.8% rdg. ±0.05% f.s.	±1.5% rdg. ±0.05% f.s.	±0.4°
1 kHz < f ≤ 2.5 kHz	±2.4% rdg. ±0.05% f.s.	±4% rdg. ±0.05% f.s.	±0.4°
2.5 kHz < f ≤ 3.3 kHz	±6% rdg. ±0.05% f.s.	±10% rdg. ±0.05% f.s.	±0.8°

상기 표 안 계산식의 f의 단위는 kHz  
전력은 역률 = 1에서 규정  
기본파가 레인지의 50% 이상인 입력 시에 정확도 사양을 규정  
전류, 유효전력, 위상차는 상기 정확도에 전류센서의 정확도를 가산  
1000 V 이상인 전압 · 유효전력은 ±0.02% rdg. 가산 (단, 이는 참고값임)  
입력전압이 1000 V보다 작아진 경우 입력저항의 온도가 떨어질 때까지 영향이 있음.

#### (2) 광대역모드

측정방식	제로 크로스 동기 연산방식 (동기소스마다 동일 window), gap 있음. 고정 샘플링 보간 연산방식
동기 주파수범위	0.1 Hz ~ 300 kHz
데이터 갱신 레이트	50 ms 고정
최대 분석 차수와 window 파형 수	

주파수	window 파형 수	최대 분석 차수
0.1 Hz ≤ f < 80 Hz	1	100차
80 Hz ≤ f < 160 Hz	2	100차
160 Hz ≤ f < 320 Hz	4	60차
320 Hz ≤ f < 640 Hz	2	60차
640 Hz ≤ f < 6 kHz	4	50차
6 kHz ≤ f < 12 kHz	2	50차
12 kHz ≤ f < 25 kHz	4	50차
25 kHz ≤ f < 50 kHz	8	30차
50 kHz ≤ f < 101 kHz	16	15차
101 kHz ≤ f < 201 kHz	32	7차
201 kHz ≤ f < 300 kHz	64	5차

위상 영점 조정 버튼 / 통신 커맨드에 의한 위상 영점 조정기능 있음. (동기소스가 Ext일 때만)  
정확도 전압 (U), 전류 (I), 유효전력 (P), 위상차의 정확도에 다음을 가산

주파수	고조파전압, 전류	고조파전력	위상차
DC	±0.1% f.s.	±0.2% f.s.	-
0.1 Hz ≤ f < 30 Hz	±0.05% f.s.	±0.05% f.s.	±0.1°
30 Hz ≤ f < 45 Hz	±0.1% f.s.	±0.2% f.s.	±0.1°
45 Hz ≤ f < 66 Hz	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.	±0.1°
66 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.	±0.1°
1 kHz < f ≤ 10 kHz	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.	±0.6°
10 kHz < f ≤ 50 kHz	±0.2% f.s.	±0.4% f.s.	±(0.020×f)° ±0.5°
50 kHz < f ≤ 100 kHz	±0.4% f.s.	±0.5% f.s.	±(0.020×f)° ±1°
100 kHz < f ≤ 500 kHz	±1% f.s.	±2% f.s.	±(0.030×f)° ±1.5°
500 kHz < f ≤ 900 kHz	±4% f.s.	±5% f.s.	±(0.030×f)° ±2°

상기 표 안 계산식의 f의 단위는 kHz  
300kHz를 초과하는 전압 · 전류 · 전력과 위상차는 참고값임.  
기본파가 16Hz ~ 850Hz 이외인 경우, 기본파 이외의 전압 · 전류 · 전력과 위상차는 참고값임.  
기본파가 16Hz ~ 850Hz인 경우 6kHz를 초과하는 전압 · 전류 · 전력과 위상차는 참고값임.  
위상차는 동일 차수의 전압과 전류가 10% f.s. 이상인 입력에서 규정

### 파형기록

측정 채널 수	전압전류파형 최대 6 채널 (탑재 채널 수에 따름) 모터파형* 아날로그 DC 최대 2 채널+펄스 최대 4 채널
기록용량	1M wordx((전압 + 전류)×채널 수 + 모터파형*)
파형 분해능	16bit(전압전류파형은 18bit A/D의 상위 16bit를 사용)
샘플링 속도	전압전류파형 항상 5 MS/s 모터파형* 항상 50kS/s 모터펄스* 항상 5 MS/s
압축비	1/1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500 (5 MS/s, 2.5 MS/s, 1 MS/s, 500 kS/s, 250 kS/s, 100 kS/s, 50 kS/s, 25 kS/s, 10 kS/s) 단, 모터파형*은 50 kS/s 이하만 해당
기록길이	1 k word/ 5 k word/ 10 k word/ 50 k word/ 100 k word/ 500 k word/ 1 M word
Storage 모드	Peak-Peak 압축/ 단순 thinning
Trigger 모드	SINGLE/ NORMAL (강제 trigger 설정있음.)
Pre-trigger	기록길이에 대해 0% ~ 100%에서 10%씩
Trigger 소스	전압전류파형, 전압전류 제로 크로스 필터 후 파형, Manual, 모터파형*, 모터펄스*
Trigger slope	Rising edge, falling edge
Trigger 레벨	파형에 대해 레인지의 ±300%에서 0.1%씩 * 모터파형과 모터펄스는 모터 & D/A 탑재모델만 해당

### FFT 분석

측정 채널	전압 전류 파형 1 채널 (입력채널에서 선택) 모터파형 아날로그 DC FFT 화면 표시일 때에만 분석을 실시
연산종류	RMS 스펙트럼
FFT 포인트 수	1,000 포인트 / 5,000 포인트 / 10,000 포인트 / 50,000 포인트
FFT 처리어 길이	32bit
분석위치	파형기록 데이터 내 임의위치
Antialiasing	디지털 필터 자동 (단순 thinning 모드 시) 없음 (Peak-Peak 압축모드 시, Max값을 사용해 FFT 실시)
Window function	Rechangular / Hanning/ Flat-top
최대 분석 주파수	파형기록의 압축비에 연동. 2MHz, 1MHz, 400kHz, 200kHz, 100kHz, 40kHz, 20kHz, 10kHz, 4kHz 아날로그 DC 입력 시는 20kHz, 10kHz, 4kHz (상기 주파수 - 주파수 분해능)이 최대 분석 주파수가 됨.
FFT 피크값 표시	전압 전류 각각 피크값 (극대값)의 레벨과 주파수를 레벨순으로 위에서부터 10개 산출 FFT 연산결과에서 양 옆 데이터가 원 데이터보다 레벨이 낮을 때를 피크값으로 인식

### 모터분석 (PW6001-11 ~ -16 만 해당)

입력 채널 수	4 채널 CH A 아날로그 DC 입력 / 주파수입력 / 펄스입력 CH B 아날로그 DC 입력 / 주파수입력 / 펄스입력 CH C 펄스입력 CH D 펄스입력
동작모드	싱글 / 듀얼 / 독립입력
입력단자 형상	절연타입 BNC 커넥터
입력저항 (DC)	1 MΩ ± 50 kΩ
입력방식	가능 절연입력 및 single-end 입력
측정항목	전압, 토크, 회전수, 주파수, Slip, 모터파워
최대 입력전압	±20 V (아날로그 DC 시 / 펄스 시)
정확도 보정 부가조건	입력 대지간 전압 0 V, 영점 조정 후

#### (1) 아날로그 DC 입력 시 (CH A / CH B)

측정 레인지	±1 V / ±5 V / ±10 V
유효 입력범위	1% ~ 110% f.s.
샘플링	50 kHz / 16bit
응답속도	0.2 ms (LPF가 OFF인 경우)
측정방식	동시 디지털 샘플링, 제로 크로스 동기 연산방식 (제로 크로스 간 가산 평균)
측정 정확도	±0.05% rdg. ±0.05% f.s.
온도계수	±0.03% f.s. / °C
동상전압의 영향	±0.01% f.s. 이하 입력단자 - 분체 케이스 간에 50 V (DC/50 Hz / 60 Hz) 인가 시
LPF	OFF (20 kHz) / ON (1 kHz)
표시범위	레인지의 제로 서프레스 범위 설정 ± 150%
영점 조정	전압 ±10% f.s. 이하의 입력 오프셋을 제로 보정

#### (2) 주파수 입력 시 (CH A / CH B)

검출 레벨	Low 0.5 V 이하, High 2.0 V 이상
측정 주파수대역	0.1 Hz ~ 1 MHz (Duty 비율 50% 시)
최소 검출 폭	0.5 μs 이상
측정 정확도	±0.05% rdg. ±3dgt.
표시범위	1.000 kHz ~ 500.000 kHz

#### (3) 펄스 입력 시 (CH A / CH B / CH C / CH D)

검출 레벨	Low 0.5 V 이하, High 2.0 V 이상
측정 주파수대역	0.1 Hz ~ 1 MHz (Duty 비율 50% 시)
최소 검출 폭	0.5 μs 이상
펄스 필터	OFF/ Weak/ Strong (Weak는 0.5 μs 미만, Strong은 5 μs의 정방향 펄스를 무시)
측정 정확도	±0.05% rdg. ±3dgt.
표시범위	0.1 Hz ~ 800.000 kHz
단위	Hz / r/min
분주 설정범위	1 ~ 60000
회전방향 검출	싱글모드일 때 설정 가능 (CH B와 CH C의 lead/lag로 검출)
기계각 원점 검출	싱글모드일 때 설정 가능 (CH D의 rising edge에서 CH B의 분주 클리어)

### D/A 출력 (PW6001-11 ~ -16 만 해당)

출력 채널 수	20채널
출력단자 형상	D-sub25 핀 커넥터x1
출력내용	· 파형 출력 / 아날로그 출력 (기본 측정항목에서 선택) 전환 · 파형 출력은 CH 1 ~ CH12 고정
D/A 변환 분해능	16bit (극성 + 15bit)
출력 갱신 레이트	아날로그 출력 시 10 ms/ 50 ms/ 200 ms(선택항목의 데이터 갱신 레이트에 따름) 파형 출력 시 1 MHz
출력전압	아날로그 출력 시 DC±5 Vf.s.(최대 약 DC±12V) 파형 출력 시 ±2 V f.s./ ±1 V f.s. 전환 파고율 2.5이상 전 채널 공통설정
출력저항	100 Ω±5 Ω
출력 정확도	아날로그 출력 시 출력 측정항목 측정 정확도 ±0.2%f.s.(DC레벨) 파형 출력 시 측정 정확도±0.5%f.s.(±2 Vf.s.시), ±1.0%f.s.(±1 Vf.s.시) (실효값 레벨, 50 kHz까지)
온도계수	±0.05%f.s./°C

### 표시부

표시문자	일본어 / 영어 / 중국어 (간체자)
표시체	9 형 WVGA-TFT 컬러 액정 디스플레이 (800×480 도트) LED백라이트 아날로그 저항막방식 터치패널 장착
표시 수치 분해능	999999 카운트 (작산값도 포함)
표시 갱신 레이트	측정값 약 200 ms(내부 데이터 갱신 레이트로부터 독립) 에버리지가 단순평균일 때는 에버리지 횟수에 따라 변할 수 있음. 파형 표시설정에 따름

### 외부 인터페이스

#### (1) USB 메모리 인터페이스

커넥터	USB Type A 커넥터x1
전기적사양	USB2.0 (High Speed)
공급전원	최대 500 mA
지원 USB 메모리	USB Mass Storage Class 지원
기록내용	· 설정파일 저장 / 불러오기 · 측정값 / 자동기록 데이터 저장 (CSV 형식) · 측정값 / 기록 데이터 복사 (내부 메모리에서) · 파형데이터 저장, 화면 캡처 (압축 BMP 형식)

#### (2) LAN 인터페이스

커넥터	RJ-45 커넥터x1
전기적사양	IEEE802.3 준거
전송방식	10BASE-T/ 100BASE-TX/ 1000BASE-T 자동인식
프로토콜	TCP/IP(DHCP 기능 있음)
기능	HTTP 서버 (리모트 조작) 전용포트 (데이터 전송, 코맨드 제어) FTP 서버 (파일전송)

#### (3) GP-IB 인터페이스

방식	IEEE-488.1 1987 준거, IEEE-488.2 1987 참고 인터페이스 평선 SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0
Address	00 ~ 30
기능	커맨드 제어

#### (4) RS-232C 인터페이스

커넥터	D-sub9 핀 커넥터x1, 9pin 전원공급지원, 외부제어와 공용
방식	RS-232C, "EIA RS-232D", "CCITT V.24", "JIS X5101" 준거 전이중, 조보동기방식, 데이터 길이: 8, 패리티: 없음, 스톱비트: 1
Flow 제어	Hardware flow control ON/ OFF
통신속도	9,600bps/ 19,200bps/ 38,400bps/ 57,600bps/ 115,200bps/ 230,400bps
기능	커맨드 제어 LR8410 Link 지원 (전용 커넥터 필요) 외부제어 인터페이스와 배타적으로 전환하여 사용

#### (5) 외부제어 인터페이스

커넥터	D-sub9 핀 커넥터x1, 9pin 전원공급지원, RS-232C와 공용
공급전원	OFF/ON(전압+5V, 최대 200 mA)
전기적사양	0 / 5V(2.5V ~ 5V)의 로직신호, 또는 단자 단락 / 개방의 접점 신호
기능	조작부의 START/STOP 버튼 또는 DATA RESET 버튼과 동일하게 동작 RS-232C와 배타적으로 전환하여 사용

#### (6) 2대 동기 인터페이스

커넥터	SFP optical transceiver, Duplex-LC(2-wire LC)
광신호	850 nm VCSEL, 1Gbps
Laser class	Class1
적용 fiber	50/125 μm multi-mode fiber 상당, 500 m까지
기능	연결한 슬레이브 기기의 데이터를 마스터 기기에 전송하여 마스터 기기에서 연산 표시

### 시간제어기능

타이머 제어	OFF, 10s ~ 9999h 59m 59s (1s 단위)
실시간 제어	OFF, 스타트 시간 · 스톱 시간 (1min 단위)
인터벌	OFF/ 10 ms/ 50 ms/ 200 ms/ 500 ms/ 1 s/ 5 s/ 10 s/ 15 s/ 30 s 1min/ 5min / 10min/ 15min/ 30min/ 60min

### AUTO 레인지기능

기능	결선별 전압, 전류 각 레인지 입력에 따라 자동으로 변경
동작모드	OFF/ON(결선마다 선택 가능)
AUTO 레인지 범위	Broad/Narrow (전 채널 공통)
넓음	결선 내에서 피크오버리거나 rms값이 110%f.s.이상이면 1레인지 업 결선 내의 rms값이 모두 10%f.s.이하이면 2레인지 다운
좁음	Narrow 결선 내에서 피크오버리거나 rms값이 105%f.s.이상이면 1레인지 업 결선 내의 rms값이 모두 40%f.s.이하이면 2레인지 다운 Δ-Y변환 ON일 때 전압 레인지 다운은 레인지를 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 배하여 판정함

### HOLD 기능

홀드	전체 측정값 표시 갱신을 정지하고 현재 표시 중인 상태로 고정 피크 홀드기능과 배타적으로 사용
피크홀드	전체 측정값을 측정값마다 최대값으로 표시 갱신 홀드기능과 배타적으로 사용

### 연산기능

#### (1) 전류방식

기능	피상 · 무효전력, 역률의 연산에 사용되는 전압 · 전류값을 선택
동작모드	rms/ mean(각 결선의 전압 · 전류마다 선택 가능)

#### (2) Scaling

VT(PT) 비율	OFF/ 0.00001 ~ 9999.99
CT 비율	OFF/ 0.00001 ~ 9999.99

#### (3) 에버리지 (AVG)

기능	고조파를 포함한 전체 순간 측정값의 평균화를 실시
동작모드	OFF/ 단순평균 / 지수화평균
동작	단순평균 데이터 갱신 레이트마다 단순평균 횟수만큼 평균화하여 출력 데이터를 갱신 데이터 갱신 레이트가 평균횟수만큼 길어짐. 지수화평균 데이터 갱신 레이트와 지수화평균 응답속도에 의해 규정된 시정수를 사용해 데이터를 지수화평균함. 에버리지 동작 중에는 아날로그 출력과 저장 데이터도 전부 에버리지 데이터가 적용됨.

단순평균 횟수	평균 횟수	5	10	20	50	100
	데이터 갱신 레이트	10 ms 50 ms 200 ms	50 ms 250 ms 1 s	100 ms 500 ms 2 s	200 ms 1 s 4 s	500 ms 2.5 s 10 s

지수화평균 응답속도	설정	FAST	MID	SLOW
	데이터 갱신 레이트	10 ms 50 ms 200 ms	0.1 s 0.5 s 2.0 s	0.8 s 4 s 16 s

입력이 0%f.s. ~ 90%f.s.로 변화했을 때 최종 안정값 ±1%에 드는 시간

#### (4) 사용자정의

기능	설정된 기본 측정항목의 파라미터를 지정 연산식에서 연산함.
연산항목	기본 측정항목 또는 최대 6자리 정수를 4개, 연산자는 사칙연산자 UDFn = ITEM1 □ ITEM2 □ ITEM3 □ ITEM4 ITEMn : 기본 측정항목 or 6자리까지의 정수 □ : +, -, *, / 중 어느 하나 ITEMn에는 UDFn도 선택 가능하며 n 순번으로 연산함 각 ITEMn에 대해 선택 가능한 함수는 neg, sin, cos, tan, sqrt, abs, log10(상용 로그), log(로그), exp, asin, acos, atan, sinh, cosh, tanh 연산 가능 자신의 n 이상의 UDFn가 있는 경우는 전회 연산값을 사용함
연산 가능 수	16식 (UDF1 ~ UDF16)
최대값 설정	1.000μ ~ 100.0T의 범위에서 UDFn별로 설정 UDFn의 레인지로써 가능함
단위	UDFn 별로 ASCII로 최대 6 문자

#### (5) 효율 · 손실 연산

연산항목	각 채널, 결선의 유효전력값 (P), 기본파 유효전력 (Pfund), 모터파워 (Pm)(모터&D/A 탑재 모델만 해당)
연산 가능 수	효율, 손실 각각 4식
연산식	다음 연산식의 Pin(n)과 Pout(n)에 연산항목을 지정 Pin=Pin1+Pin2+Pin3+Pin4, Pout=Pout1+Pout2+Pout3+Pout4 $\eta = 100 \times \frac{ Pout }{ Pin }$ , Loss= Pin - Pout

#### (6) 전력 연산식 선택

기능	전력의 무효전력, 역률, 전력위상각의 연산식을 선택
연산식	TYPE1 / TYPE2 / TYPE3 TYPE1 3193 및 3390 TYPE1과 호환 TYPE2 3192 및 3193 TYPE2와 호환 TYPE3 TYPE1의 역률과 전력위상각의 부호에 유효전력의 부호를 사용

#### (7) Delta 변환

기능	Δ-Y 3P3W3M, 3V3A 결선 시에 가상중성점을 이용하여 선간 전압파형을 상전압파형으로 변환 Y-Δ 3P4W 결선 시에 상전압파형을 선간전압파형으로 변환 전압실효값 등 고조파를 포함한 모든 전압 파라미터가 변환 후의 전압을 사용해 연산됨.
----	--

#### (8) 전류센서 위상보정연산

기능	전류센서의 고조파 위상특성을 연산을 통해 보정
보정값 설정	보정포인트를 주파수와 위상차로 설정 주파수 0.1 kHz ~ 999.9 kHz(0.1 kHz 씩) 위상차 0.00deg ~ ±90.00deg(0.01deg 씩) 단, 주파수의 위상차로부터 계산되는 시간차가 0.5 ns 씩 최대 98μs까지

## 표시기능

### (1) 결선 확인화면

기능	선택한 측정라인 패턴에 근거하여 결선도와 전압 전류 벡터를 표시 벡터표시에는 올바른 결선 시 범위가 표시되어 결선 체크가 가능
기동 시 모드	기동 시 반드시 결선확인화면이 표시되도록 선택 가능 (기동 시 화면설정) 간이설정
간이설정	상용전원 / 상용전원 high-resolution HD / DC / DC high-resolution HD / PWM / 고주파 / 기타

### (2) 벡터 표시화면

기능	결선별 벡터그래프와 그 레벨수치, 위상각을 수치 표시
----	-------------------------------

### (3) 수치 표시화면

기능	탐재된 최대 6 채널의 전력 측정값과 모터 측정값을 표시
표시패턴	결선별 기본 결선 조합된 측정라인과 모터의 측정값을 표시 측정라인은 U/ I/ P/ Integ. 의 4가지 패턴
선택표시	전체 기본 측정항목 중에서 임의의 측정항목을 임의의 위치에 수치 표시 4, 8, 16, 32의 표시패턴

### (4) 고조파 표시화면

기능	고조파 측정값을 화면에 표시
표시패턴	막대그래프 표시 지정 채널의 고조파 측정항목을 막대그래프로 표시 리스트 표시 지정 채널의 지정항목을 수치 표시

### (5) 파형 표시화면

기능	전압 · 전류파형, 모터파형을 표시
표시패턴	전체 파형 표시, 파형+수치 표시, 파형+Zoom 표시, 파형+FFT 표시 커서측정 지원

## 간이 그래프화 기능

### (1) D/A 모니터 그래프

기능	D/A 출력항목으로 선택된 측정값을 시계열 그래프 표시. 파형은 데이터 갱신 레이트의 데이터를 시간축 설정에 따라 Peak-Peak 압축해 그리며, 데이터는 기억하지 않음
동작	RUN/STOP 버튼으로 그리기 시작 / 정지 홀드, 피크 홀드 시는 표시값을 그림. D/A 출력항목, 레인지 등의 측정값과 관련된 설정 변경 시, Clear 버튼으로 그린 데이터 클리어
그리는 항목 수	최대 8 항목
그리는 항목	D/A 출력항목의 CH13 ~ CH20 설정에 연동됨
시간축	10ms/dot ~ 48min/dot (데이터 갱신 레이트 미만은 선택 불가)
세로축	오토 스케일 (시간축에서 화면표시범위 내 데이터가 화면 안에 들어가도록 동작) 매뉴얼 (표시 최대값 · 최소값을 사용자가 설정)

### (2) X-Y Plot

기능	기본 측정항목에서 가로축과 세로축 항목을 선택해 X-Y 그래프 표시함. 데이터 갱신 레이트로 dot 그리기 하고, 데이터는 기억하지 않음 그린 데이터 clear 있음. X1-Y1, X2-Y2의 총 2쌍의 그래프 표시 가능 게이지 표시, 표시 최대값 · 최소값 설정 있음 X1, Y1, X2, Y2는 각각 D/A 출력항목의 CH13, 14, 15, 16의 설정과 연동됨
----	--

## 수동 저장기능

### (1) 측정 데이터

기능	SAVE 버튼으로 그때의 지정 측정값을 저장 저장 데이터마다 코멘트 문자 입력 가능 영숫자 최대 20 문자까지 ※ 자동 저장 중에는 동작 불가
저장처	USB 메모리
저장항목	고조파 측정값을 포함한 전체 측정값 중에서 임의로 선택
데이터형식	CSV 파일형식

### (2) 파형 데이터

기능	(터치패널 내) Save Waveforms 버튼으로 그때의 파형 데이터를 저장 저장 데이터마다 코멘트 문자 입력 가능 ※ 자동 저장 중, Storage 중, 파형 데이터가 무효할 때는 동작 불가
저장처	USB 메모리 저장처 폴더를 지정 가능
코멘트 입력	OFF / ON 영숫자 기호 최대 40 문자까지
데이터형식	CSV 파일형식 (읽기전용속성포함) binary 파일형식 (BIN 형식)

### (3) 화면 캡처

기능	COPY 버튼으로 그때의 화면을 저장처에 저장 ※ 자동 저장 중이라도 인터벌이 1sec 이상이면 동작 가능
저장처	USB 메모리
코멘트 입력	OFF/ TEXT/ Handwritten [ TEXT ] 시에는 영숫자 최대 40 문자까지 [ Handwritten ] 시에는 화면에 손글씨를 붙여넣기
데이터형식	압축 BMP 형식

### (4) 설정 데이터

기능	FILE 화면에서 각종 설정정보를 저장처에 설정파일로서 저장 또한 FILE 화면에서 저장한 설정파일을 불러와 설정을 복원 가능 단, 언어설정과 통신설정은 제외
저장처	USB 메모리

### (5) FFT 데이터

기능	(터치패널 내) Save FFT Spectrum 버튼으로 그때의 파형 데이터를 저장 저장 데이터마다 코멘트 문자 입력 가능 ※ 자동저장 중, Storage 중, 파형 데이터가 무효할 때는 동작 불가
저장처	USB 메모리 저장처 폴더를 지정 가능
코멘트 입력	OFF / ON 영숫자 기호 최대 40 문자까지
데이터형식	CSV 파일형식 (읽기전용속성포함)

## 자동 저장기능

기능	인터벌마다 그때의 지정 측정값을 저장
저장처	OFF/ 내부메모리 / USB 메모리
저장항목	고조파 측정값을 포함한 전체 측정값 중에서 임의로 선택
최대 저장 데이터	내부메모리 64 MB(약 1800 회 데이터) USB 메모리 1 파일당 약 100MB(자동분할)×20 파일
데이터형식	CSV 파일형식

## 2 대 동기기능

기능	연결한 슬레이브 기기의 데이터를 마스터 기기에 전송해 마스터 기기에서 연산 표시 수치 동기모드에서 마스터 기기는 최대 12 채널의 전력계로서 동작 파형 동기모드에서는 슬레이브 기기의 최대 3 채널과 파형레벨에서 동기화하여 동작
동작모드	OFF / 수치동기 / 파형동기 데이터 갱신 레이트가 10 ms 일 때 수치동기는 선택 불가 파형동기는 마스터 기기가 3 채널 이상인 경우만 동작
동기항목	수치 동기모드 데이터 갱신 타이밍, 스타트 / 스톱 / 데이터 리셋 파형 동기모드 전압 전류 샘플링 타이밍
동기 지연	수치 동기모드 최대 20 μs 파형 동기모드 최대 5 샘플링
전송항목	수치 동기모드 최대 6 채널분의 기본 측정항목 (모터도) 파형 동기모드 최대 3 채널분의 전압 전류 샘플링파형 (모터는 불가) 단, 마스터 기기의 채널을 포함해 최대 6 채널까지

## 기본 연산식

결선	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
전압, 전류 실효값 (참 실효값)	$X_{rms(i)} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=1}^M  X(i)s ^2}$	$X_{rms(i)(i+1)} = \frac{1}{2} (X_{rms(i)} + X_{rms(i+1)})$	$X_{rms123} = \frac{1}{3} (X_{rms1} + X_{rms2} + X_{rms3})$	$X_{rms456} = \frac{1}{3} (X_{rms4} + X_{rms5} + X_{rms6})$		
전압, 전류 평균값 정류 실효값 환산값	$X_{mn(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=1}^M  X(i)s $	$X_{mn(i)(i+1)} = \frac{1}{2} (X_{mn(i)} + X_{mn(i+1)})$	$X_{mn123} = \frac{1}{3} (X_{mn1} + X_{mn2} + X_{mn3})$	$X_{mn456} = \frac{1}{3} (X_{mn4} + X_{mn5} + X_{mn6})$		
전압, 전류 교류성분	$X_{ac(i)} = \sqrt{(X_{rms(i)})^2 - (X_{dc(i)})^2}$					
전압, 전류 평균값	$X_{dc(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=1}^M X(i)s$					
전압, 전류 기본파성분	고조파 연산식의 고조파 전압, 전류의 $X_{1(i)}$					
전압, 전류 피크값	$X_{pk+(i)} = X(i)s$ M 개 중 최대값 $X_{pk-(i)} = X(i)s$ M 개 중 최소값					
유효전력	$P(i) = \frac{1}{M} \sum_{s=1}^M (U(i)s \times I(i)s)$	$P(i)(i+1) = P(i) + P(i+1)$	$P_{123} = P_{12} + P_{13} + P_{23}$ $P_{456} = P_{45} + P_{46} + P_{56}$			
피상전력	$S(i) = U(i) \times I(i)$	$S(i)(i+1) = S(i) + S(i+1)$	$S_{123} = \frac{\sqrt{3}}{3} (S_{12} + S_{23} + S_{31})$ $S_{456} = \frac{\sqrt{3}}{3} (S_{45} + S_{56} + S_{64})$	$S_{123} = S_{12} + S_{23} + S_{31}$	$S_{456} = S_{45} + S_{56} + S_{64}$	
무효전력	연산식 Type1 및 Type3 선택 시 $Q(i) = S(i) - P(i)$ $Q(i)(i+1) = Q(i) + Q(i+1)$ $Q_{123} = Q_{12} + Q_{23} + Q_{31}$ $Q_{456} = Q_{45} + Q_{56} + Q_{64}$					
역률	연산식 Type2 선택 시 $Q(i) = \sqrt{S(i)^2 - P(i)^2}$ $Q(i)(i+1) = \sqrt{S(i)(i+1)^2 - P(i)(i+1)^2}$ $Q_{123} = \sqrt{S_{123}^2 - P_{123}^2}$ $Q_{456} = \sqrt{S_{456}^2 - P_{456}^2}$					
	연산식 Type1 선택 시 $\lambda(i) = \frac{P(i)}{S(i)}$ $\lambda(i)(i+1) = \frac{P(i)(i+1)}{S(i)(i+1)}$ $\lambda_{123} = \frac{P_{123}}{S_{123}}$ $\lambda_{456} = \frac{P_{456}}{S_{456}}$					
	연산식 Type2 선택 시 $\lambda(i) = \frac{P(i)}{S(i)}$ $\lambda(i)(i+1) = \frac{P(i)(i+1)}{S(i)(i+1)}$ $\lambda_{123} = \frac{P_{123}}{S_{123}}$ $\lambda_{456} = \frac{P_{456}}{S_{456}}$					
전력 위상각	연산식 Type3 선택 시 $\phi(i) = \cos^{-1} \frac{P(i)}{S(i)}$ $\phi(i)(i+1) = \cos^{-1} \frac{P(i)(i+1)}{S(i)(i+1)}$ $\phi_{123} = \cos^{-1} \frac{P_{123}}{S_{123}}$ $\phi_{456} = \cos^{-1} \frac{P_{456}}{S_{456}}$					
	연산식 Type1 선택 시 $\phi(i) = \cos^{-1} \frac{P(i)}{S(i)}$ $\phi(i)(i+1) = \cos^{-1} \frac{P(i)(i+1)}{S(i)(i+1)}$ $\phi_{123} = \cos^{-1} \frac{P_{123}}{S_{123}}$ $\phi_{456} = \cos^{-1} \frac{P_{456}}{S_{456}}$					
	연산식 Type2 선택 시 $\phi(i) = \cos^{-1} \frac{P(i)}{S(i)}$ $\phi(i)(i+1) = \cos^{-1} \frac{P(i)(i+1)}{S(i)(i+1)}$ $\phi_{123} = \cos^{-1} \frac{P_{123}}{S_{123}}$ $\phi_{456} = \cos^{-1} \frac{P_{456}}{S_{456}}$					
전압, 전류 리플률	$\frac{(X_{pk+(i)} - X_{pk-(i)})}{2 \times  X_{dc(i)} } \times 100$					

X: 전압 U 또는 전류 I  
(i): 측정 채널, M: 동기 타이밍 간 샘플 수, s: 샘플 포인트 넘버



### 모터 분석 연산식

측정항목	설정	연산식
전압	아날로그 DC	$\frac{1}{M} \sum_{s=1}^M A_s$ M : 동기 타이밍 간 샘플 수, s : 샘플 넘버
펄스 주파수	펄스	펄스 주파수
토크	아날로그 DC	$\frac{1}{M} \sum_{s=1}^M A_s \times \text{scaling 설정값}$ M : 동기 타이밍 간 샘플 수, s : 샘플 넘버
	주파수	$\frac{(\text{측정주파수} - \text{fc 설정값}) \times \text{정격 토크값}}{f_d \text{ 설정값}}$
회전수	아날로그 DC	$\frac{1}{M} \sum_{s=1}^M A_s \times \text{scaling 설정값}$ M : 동기 타이밍 간 샘플 수, s : 샘플 넘버
	펄스	$si - \frac{60 \times \text{펄스주파수}}{\text{펄스 수 설정값}}$ 극성부호 si 는 싱글모드에서 회전방향 검출 유효 시 A 상 펄스의 rising/falling edge 와 B 상 펄스 logic level(High/Low) 로부터 취득
모터파워		$\text{토크} \times \frac{2 \times \pi \times \text{회전수}}{60} \times \text{단위계수}$ 단위계수는 토크단위가 N·m 인 경우 1, mN·m 인 경우 1/1000, kN·m 인 경우 1000
Slip		$100 \times \frac{2 \times 60 \times \text{입력주파수} -  \text{회전수}  \times \text{극 수 설정값}}{2 \times 60 \times \text{입력주파수}}$ 입력주파수는 f1 ~ f6 에서 선택

### 랙 마운트 대응

시험벤치나 생산검사라인에 탑재하기 좋은 풀 랙 크기



## 전류센서

### 고정확도 센서 직접결선타입 (입력단자 Probe1에 연결)

신개발 DCCT방식으로 50A정격에서 세계 최고 클래스 측정대역과 측정 정확도를 실현. 파워 아날라이저 PW6001의 잠재력을 최대한 이끌어 낸 직결식 전류측정 툴입니다. (5A정격버전도 준비되어 있습니다. 자세한 내용은 별도로 문의해 주십시오)

	AC/DC 커런트 박스 PW9100-03	AC/DC 커런트 박스 PW9100-04
외관		
입력 채널 수	3ch	4ch
정격 1 차전류	AC/DC 50 A	
주파수대역	DC ~ 3.5 MHz (-3dB)	
측정단자	단자대 (안전커버장착) M6 나사	
기본 정확도	45 Hz ≤ f ≤ 65 Hz 에서 ±0.02% rdg. ±0.005% f.s.( 진폭 ), ±0.1deg( 위상 ) DC 에서 ±0.02% rdg. ±0.007% f.s.( 진폭 )	
주파수특성 ( 진폭 )	~ 45 Hz : ±0.1% rdg. ±0.02% f.s. ~ 1 kHz : ±0.1% rdg. ±0.01% f.s. ~ 50 kHz : ±1% rdg. ±0.02% f.s. ~ 100 kHz : ±2% rdg. ±0.05% f.s. ~ 1 MHz : ±10% rdg. ±0.05% f.s. 3.5 MHz : -3dB Typical	
입력저항	1.5 mΩ 이하 (50 Hz/60 Hz)	
사용온도범위	0°C ~ 40°C, 습도 80% RH 이하 (결로 없을 것)	
동상전압의 영향 (CMRR)	50 Hz/60 Hz 120dB 이상 100 kHz 120dB 이상 (출력전압에 대한 영향/동상전압)	
대지간 최대 전압	1000 V (측정 카테고리 II), 600 V (측정 카테고리 III), 예상되는 과도과전압 6000 V	
치수	430W × 88H × 260D mm	
질량	3.7kg	4.3kg
Derating 특성	<p>최대전류 역률 (A rms) vs 주파수 [Hz]</p>	

## 일반사양

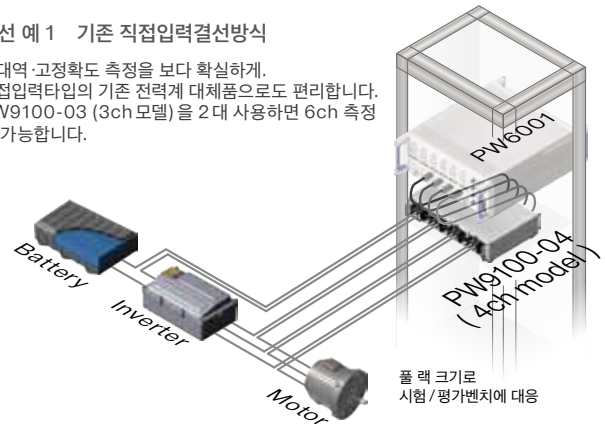
사용장소	실내, 고도 2000 m까지, 오염도 2
보관 온도/습도 범위	-10°C ~ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
사용 온도/습도 범위	0°C ~ 40°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
내전압	50 Hz/ 60 Hz 1 분 간 AC5.4 kV rms(감도전류 1 mA) 전압 입력단자 - 본체 케이스 간, 전류센서 입력단자 및 인터페이스 간 1 분 간 AC1 kV rms( 감도전류 3 mA) 모터 입력단자 (CH A, CH B, CH C, CH D) - 본체 케이스 간
적합규격	안전성 EN61010 EMC EN61326 Class A
정격 전원전압	AC100 V ~ 240 V, 50 Hz/ 60 Hz
최대 정격전력	200 VA
외형 치수	약 430W × 177H × 450D mm( 들출부 불포함 )
질량	약 14 kg (PW6001-16의 경우)
백업 전지수명	시계 - 설정조건 (리튬전지), 약 10년 (23°C 참고값)
제품 보증기간	1년
정확도 보증기간	6개월 (1년 정확도는 6개월 정확도×1.5)
조정 후 정확도 보증기간	6개월
정확도 보증조건	정확도 보증 온도/ 습도 범위 23°C ±3°C, 80% RH 이하 Warm-up 시간 30분 이상
부속품	사용설명서×1, 전원코드×1 D-sub25 핀용 커넥터×1 (PW6001-1x만 해당)

### 기타 기능

시계기능	Auto-calendar, 윤년자동판별, 24시간제
실시간 정확도	전원 ON일 때 ±100ppm, 전원 OFF일 때 ±3s/일 이내 (25°C)
센서 식별	Probe1 에 연결된 전류센서를 자동으로 식별
영점 조정기능 (Zero-adjustment)	AC/DC 전류센서의 DEMAG 신호를 송출 후 전압 전류의 입력 오프셋을 제로 보정
터치패널 보정	터치패널의 위치 캘리브레이션을 실행
키 로크	키 로크 중에는 화면에 키 로크 마크가 표시됨

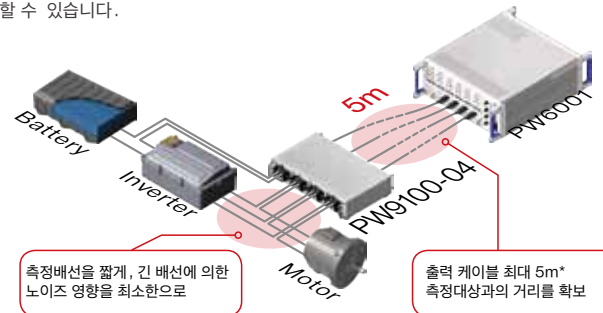
#### 결선 예 1 기존 직접입력결선방식

광대역 고정확도 측정을 보다 확실하게. 직접입력타입의 기존 전력계 대체품으로도 편리합니다. PW9100-03 (3ch 모델) 을 2대 사용하면 6ch 측정도 가능합니다.



#### 결선 예 2 새로운 측정방법을 제안

측정대상 가까이에 PW9100을 설치함으로써 전류측정을 위한 배선길이를 줄일 수 있습니다. 배선저항이나 용량결합 등이 측정값에 주는 영향을 최소한으로 억제할 수 있습니다.



\*연장 케이블 CT9902 필요

## 고정확도 센서 관통형타입 (입력단자 Probe1에 연결)

제품명	AC/DC 커런트 센서 CT6862-05	AC/DC 커런트 센서 CT6863-05	AC/DC 커런트 센서 9709-05	AC/DC 커런트 센서 CT6865-05
외관				
정격1차전류	AC/DC 50 A	AC/DC 200 A	AC/DC 500 A	AC/DC 1000 A
주파수대역	DC~1 MHz	DC~500 kHz	DC~100 kHz	DC~20 kHz
측정 가능 도체경	φ24 mm이하	φ24 mm이하	φ36 mm이하	φ36 mm이하
기본 정확도	DC, 16 Hz≤f≤400 Hz에서 ±0.05%rdg,±0.01%f.s.(진폭) ±0.2°이내(위상) ※DC는 규정없음	DC, 16 Hz≤f≤400 Hz에서 ±0.05%rdg,±0.01%f.s.(진폭) ±0.2°이내(위상) ※DC는 규정없음	DC, 45 Hz≤f≤66 Hz에서 ±0.05%rdg,±0.01%f.s.(진폭) ±0.2°이내(위상) ※DC는 규정없음	DC, 16 Hz≤f≤66 Hz에서 ±0.05%rdg,±0.01%f.s.(진폭) ±0.2°이내(위상) ※DC는 규정없음
주파수특성 (진폭)	~ 16 Hz: ±0.1% rdg,±0.02% f.s. 400Hz ~ 1kHz: ±0.2% rdg,±0.02% f.s. ~ 50 kHz: ±1.0% rdg,±0.02% f.s. ~ 100 kHz: ±2.0% rdg,±0.05% f.s. ~ 1 MHz: ±30% rdg,±0.05% f.s.	~ 16 Hz: ±0.1% rdg,±0.02% f.s. 400Hz ~ 1kHz: ±0.2% rdg,±0.02% f.s. ~ 10 kHz: ±1.0% rdg,±0.02% f.s. ~ 100 kHz: ±5.0% rdg,±0.05% f.s. ~ 500 kHz: ±30% rdg,±0.05% f.s.	~ 45 Hz: ±0.2% rdg,±0.02% f.s. 66 Hz ~ 500 Hz: ±0.2% rdg,±0.02% f.s. ~ 5 kHz: ±0.5% rdg,±0.05% f.s. ~ 10 kHz: ±5.0% rdg,±0.10% f.s. ~ 100 kHz: ±30% rdg,±0.10% f.s.	~ 16 Hz: ±0.1% rdg,±0.02% f.s. 66 Hz ~ 100 Hz: ±0.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 500 Hz: ±1.0% rdg,±0.02% f.s. ~ 5 kHz: ±5.0% rdg,±0.05% f.s. ~ 20 kHz: ±30% rdg,±0.1% f.s.
사용온도범위	-30 ~ 85°C	-30 ~ 85°C	0 ~ 50°C	-30 ~ 85°C
도체위치의 영향	±0.01%rdg.이하(DC~100Hz)	±0.01%rdg.이하(DC~100Hz)	±0.05%이하(DC100A)	±0.05%이하(AC1000A, 50/60Hz)
외부자계의 영향	400 A/m 자계(DC 및 60 Hz)에서 10 mA이하	400 A/m 자계(DC 및 60 Hz)에서 50 mA이하	400 A/m 자계(DC 및 60 Hz)에서 50 mA이하	400 A/m 자계(DC 및 60 Hz)에서 200 mA이하
대지간 최대 전압	CAT III 1000 V	CAT III 1000 V	CAT III 1000 V	CAT III 1000 V
치수	70W×100H×53H mm, 코드길이 3 m	70W×100H×53H mm, 코드길이 3 m	약 160W×112H×50H mm, 코드길이 3 m	약 160W×112H×50H mm, 코드길이 3 m
질량	약 340 g	약 350 g	약 850 g	약 980 g
Derating특성				





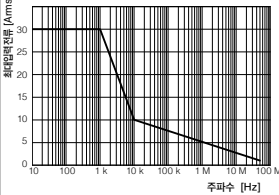
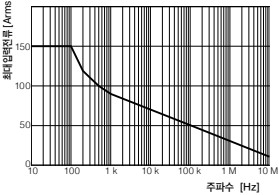
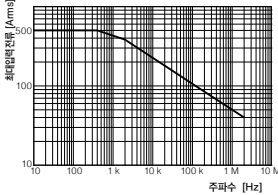
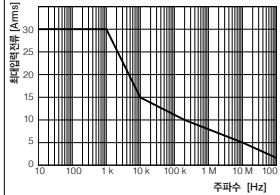
특주로 케이블길이를 변경하실 수 있습니다. 별도로 문의해 주십시오.



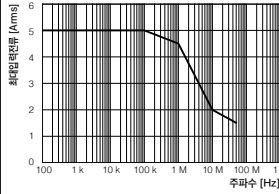
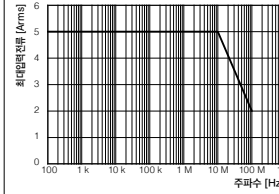
## 고정확도 센서 클램프타입 (입력단자 Probe1에 연결)

제품명	AC/DC 커런트 프로브 CT6841-05	AC/DC 커런트 프로브 CT6843-05	AC/DC 커런트 프로브 CT6844-05	AC/DC 커런트 프로브 CT6845-05	AC/DC 커런트 프로브 CT6846-05
외관					
정격 1 차전류	AC/DC 20 A	AC/DC 200 A	AC/DC 500 A	AC/DC 500 A	AC/DC 1,000 A
주파수대역	DC ~ 1 MHz	DC ~ 500 kHz	DC ~ 200 kHz	DC ~ 100 kHz	DC ~ 20 kHz
측정 가능 도체경	φ20 mm 이하 (절연도체)	φ20 mm 이하 (절연도체)	φ20 mm 이하 (절연도체)	φ50 mm 이하 (절연도체)	φ50 mm 이하 (절연도체)
기본 정확도	DC < f ≤ 100 Hz 에서 ±0.3% rdg,±0.01% f.s.(진폭) ±0.1°이내 (위상) DC 에서 ±0.3% rdg,±0.05% f.s.(진폭)	DC < f ≤ 100 Hz 에서 ±0.3% rdg,±0.01% f.s.(진폭) ±0.1°이내 (위상) DC 에서 ±0.3% rdg,±0.02% f.s.(진폭)	DC < f ≤ 100 Hz 에서 ±0.3% rdg,±0.01% f.s.(진폭) ±0.1°이내 (위상) DC 에서 ±0.3% rdg,±0.02% f.s.(진폭)	DC < f ≤ 100 Hz 에서 ±0.3% rdg,±0.01% f.s.(진폭) ±0.1°이내 (위상) DC 에서 ±0.3% rdg,±0.02% f.s.(진폭)	DC < f ≤ 100 Hz 에서 ±0.3% rdg,±0.01% f.s.(진폭) ±0.1°이내 (위상) DC 에서 ±0.3% rdg,±0.02% f.s.(진폭)
주파수특성 (진폭)	~ 500 Hz: ±0.3% rdg,±0.02% f.s. ~ 1 kHz: ±0.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 10 kHz: ±1.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 100 kHz: ±5.0% rdg,±0.05% f.s. ~ 1 MHz: ±30% rdg,±0.05% f.s.	~ 500 Hz: ±0.3% rdg,±0.02% f.s. ~ 1 kHz: ±0.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 10 kHz: ±1.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 50 kHz: ±5.0% rdg,±0.02% f.s. ~ 500 kHz: ±30% rdg,±0.05% f.s.	~ 500 Hz: ±0.3% rdg,±0.02% f.s. ~ 1 kHz: ±0.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 10 kHz: ±1.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 50 kHz: ±5.0% rdg,±0.02% f.s. ~ 200 kHz: ±30% rdg,±0.05% f.s.	~ 500 Hz: ±0.3% rdg,±0.02% f.s. ~ 1 kHz: ±0.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 10 kHz: ±1.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 20 kHz: ±5.0% rdg,±0.02% f.s. ~ 100 kHz: ±30% rdg,±0.05% f.s.	~ 500 Hz: ±0.5% rdg,±0.02% f.s. ~ 1 kHz: ±1.0% rdg,±0.02% f.s. ~ 5 kHz: ±2.0% rdg,±0.02% f.s. ~ 10 kHz: ±5.0% rdg,±0.05% f.s. ~ 20 kHz: ±30% rdg,±0.10% f.s.
사용온도범위	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C
도체위치의 영향	±0.1%이내 (DC ~ 100Hz)	±0.1%이내 (DC ~ 100Hz)	±0.1%이내 (DC ~ 100Hz)	±0.2%이내 (DC ~ 100Hz)	±0.2%이내 (DC ~ 100Hz)
외부자계의 영향	400 A/m 자계 (DC 및 60 Hz)에서 50 mA 이하	400 A/m 자계 (DC 및 60 Hz)에서 50 mA 이하	400 A/m 자계 (DC 및 60 Hz)에서 100 mA 이하	400 A/m 자계 (DC 및 60 Hz)에서 150 mA 이하	400 A/m 자계 (DC 및 60 Hz)에서 150 mA 이하
치수	153W×67H×25D mm 코드길이 3 m	153W×67H×25D mm 코드길이 3 m	153W × 67H × 25D mm 케이블길이 3 m	238W × 116H × 35D mm 케이블길이 3 m	238W × 116H × 35D mm 케이블길이 3 m
질량	350 g	370 g	400 g	860 g	990 g
Derating특성					

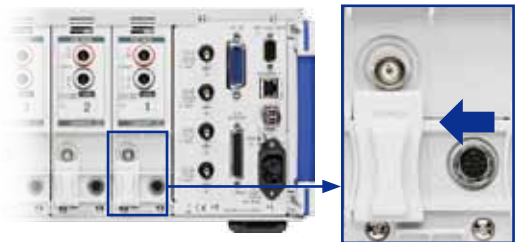
특주로 케이블길이를 변경하실 수 있습니다. 별도로 문의해 주십시오.

## 광대역 프로브 (입력단자 Probe2에 연결)

제품명	클램프 온 프로브 3273-50	클램프 온 프로브 3274	클램프 온 프로브 3275	클램프 온 프로브 3276
외관				
정격 1 차전류	AC/DC 30 A	AC/DC 150 A	AC/DC 500 A	AC/DC 30 A
주파수대역	DC ~ 50 MHz (-3dB)	DC ~ 10 MHz (-3dB)	DC ~ 2 MHz (-3dB)	DC ~ 100 MHz (-3dB)
측정 가능 도체경	φ5 mm이하(절연도체)	φ20 mm이하(절연도체)	φ20 mm이하(절연도체)	φ5 mm이하(절연도체)
기본 정확도	DC, 45~66 Hz 에서 0 ~ 30 Arms ±1.0%rdg. ±1 mV 30 Arms ~ 50 Apeak ±2.0 rdg.	DC, 45~66 Hz 에서 0 ~ 150 Arms ±1.0%rdg. ±1 mV 150 Arms ~ 300 Apeak ±2.0 rdg.	DC, 45~66 Hz 에서 0 ~ 500 Arms ±1.0%rdg. ±5 mV 500 Arms ~ 700 Apeak ±2.0 rdg.	DC, 45~66 Hz 에서 0 ~ 30 Arms ±1.0%rdg. ±1mV 30 Arms ~ 50 Apeak ±2.0 rdg.
사용 온도 / 습도 범위	0°C~40°C 80%RH이하(결로 없을 것)	0°C~40°C 80%RH이하(결로 없을 것)	0°C~40°C 80%RH이하(결로 없을 것)	0°C~40°C 80%RH이하(결로 없을 것)
외부자계의 영향	400 A/m 자계(DC 및 60 Hz)에서 최대 20 mA 상당	400 A/m 자계(DC 및 60 Hz)에서 최대 150 mA 상당	400 A/m 자계(DC 및 60 Hz)에서 최대 800 mA 상당	400 A/m 자계(DC 및 60 Hz)에서 최대 5 mA 상당
치수	175W×18H×40D mm 코드길이 1.5 m	176W×69H×27D mm 코드길이 2 m	176W×69H×27D mm 코드길이 2 m	175W×18H×40D mm 코드길이 1.5 m
질량	약 230 g	약 500 g	약 520 g	약 240 g
Derating 특성				

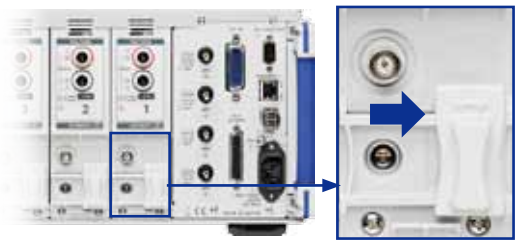
제품명	전류 프로브 CT6700	전류 프로브 CT6701
외관		
정격 1 차전류	AC/DC 5 Arms	AC/DC 5 Arms
주파수대역	DC ~ 50 MHz (-3dB)	DC ~ 120 MHz (-3dB)
측정 가능 도체경	φ5 mm이하(절연도체)	φ5 mm이하(절연도체)
기본 정확도 (23°C ±5°C)	DC, 45~66 Hz에서 ±1% rdg. typical ±1 mV, ±3.0 rdg. ±1 mV	DC, 45~66 Hz에서 ±1% rdg. typical ±1 mV, ±3.0 rdg. ±1 mV
사용 온도 / 습도 범위	0°C~40°C 80%RH이하(결로 없을 것)	0°C~40°C 80%RH이하(결로 없을 것)
외부자계의 영향	400 A/m 자계(DC 및 60 Hz)에서 최대 20 mA 상당	400 A/m 자계 (DC 및 60 Hz)에서 최대 5 mA 상당
치수	155W×18H×26D mm 코드길이 1.5 m	155W×18H×26D mm 코드길이 1.5 m
질량	약 250 g	약 250 g
Derating 특성		

### 센서전환방법



고정확도 센서용 단자 : 슬라이드 커버를 왼쪽으로 움직입니다.

CT6862-05, CT6863-05, 9709-05, CT6865-05,  
CT6841-05, CT6843-05, CT6844-05, CT6845-05,  
CT6846-05, PW9100-03, PW9100-04 연결 시



광대역 프로브용 단자 : 슬라이드 커버를 오른쪽으로 움직입니다.

3273-50, 3274, 3275, 3276, CT6700, CT6701 연결 시

## 본체

제품명	탑재 채널 수	모터분석 & D/A 출력
파워 아날라이저 PW6001-01	1ch	—
PW6001-02	2ch	—
PW6001-03	3ch	—
PW6001-04	4ch	—
PW6001-05	5ch	—
PW6001-06	6ch	—
PW6001-11	1ch	○
PW6001-12	2ch	○
PW6001-13	3ch	○
PW6001-14	4ch	○
PW6001-15	5ch	○
PW6001-16	6ch	○

부속품: 사용설명서×1, 전원코드×1, D-sub25핀용 커넥터 (PW6001-11 ~ -16만 해당)×1



PW6001-16 (6ch, 모터분석 & D/A 출력기능 탑재)

- 측정하기 위해서는 옵션의 전압코드, 전류센서가 필요합니다.
- 탑재 채널 수, 모터분석 & D/A 출력기능의 탑재 여부는 출하 시 지정하여야 합니다. 나중에 추가할 수 없으므로 유의바랍니다.

## 전류 측정 옵션

제품명	주문코드
AC/DC 커런트 센서 (50A)	CT6862-05
AC/DC 커런트 센서 (200A)	CT6863-05
AC/DC 커런트 센서 (500A)	9709-05
AC/DC 커런트 센서 (1000A)	CT6865-05
AC/DC 커런트 프로브 (20A)	CT6841-05
AC/DC 커런트 프로브 (200A)	CT6843-05
AC/DC 커런트 프로브 (500A, φ20mm)	CT6844-05
AC/DC 커런트 프로브 (500A, φ50mm)	CT6845-05
AC/DC 커런트 프로브 (1000A)	CT6846-05
AC/DC 커런트 박스 (50A, 3ch)	PW9100-03
AC/DC 커런트 박스 (50A, 4ch)	PW9100-04

제품명	주문코드
클램프 온 프로브 (30A)	3273-50
클램프 온 프로브 (150A)	3274
클램프 온 프로브 (500A)	3275
클램프 온 프로브 (30A)	3276
전류 프로브 (5A)	CT6700
전류 프로브 (5A)	CT6701



변환 케이블 CT9900

CT6862, CT6863, 9709, CT6865, CT6841, CT6843  
(제품명에 05가 붙지 않는 제품)을 연결하는 경우 필요합니다.

## 전압 측정 옵션

전압코드 L9438-50

전압코드 L1000

그래버 클립 9243



빨강, 검정 각 1개  
1000 V사양, 코드길이 3m



빨강, 노랑, 파랑, 회색 각 1개, 검정 4개  
1000 V사양, 코드길이 3m



빨강, 검정 각 1개  
전압코드의 선단에 장착해 사용

## 연결 옵션

접속코드 L9217

LAN 케이블 9642

RS-232C 케이블 9637



절연 BNC, 모터 입력용  
코드길이 1.6m



크로스 변환 커넥터포함  
케이블길이 5m



9pin-9pin 크로스  
케이블길이 1.8m

GP-IB 접속 케이블 9151-02

접속 케이블 9444

광접속 케이블 L6000



외부제어용  
케이블길이 2m



외부제어용  
9pin-9pin 스트레이트  
케이블길이 1.5m



동기제어용, 케이블길이 10m

## 기타 (별도 견적)

하기 제품도 구매 가능합니다.  
자세한 내용은 당사 영업소로 문의해 주십시오.

- 휴대용 케이스 (하드트렁크 타입, 바퀴있음)
- D/A 출력 케이블 D-sub25 핀 - BNC(male) 20ch 변환
- Bluetooth® 시리얼 변환 어댑터용 전용 케이블 1m
- 랙마운트 키트(EIA용, JIS용)
- 광접속 케이블 최대 500m
- PW9100 5A 정격 버전
- 2,000A 관통형 센서

휴대용 케이스



Note: Company names and Product names appearing in this catalog are trademarks or registered trademarks of various companies.

**HIOKI**  
HIOKI E. E. CORPORATION

DISTRIBUTED BY

**TAISHIN**  
TAISHIN CORPORATION

**HIOKI FMI** 총판  
태신상사(주)

HEADQUARTERS  
81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192, Japan  
TEL +81-268-28-0562 FAX +81-268-28-0568  
http://www.hioki.com / E-mail: os-com@hioki.co.jp

서초 본사 | 02-3474-0070  
구로 영업소 | 02-2689-4343  
부산 영업소 | 051-806-9591  
대구 영업소 | 053-604-3447

종로 영업소 | 02-3474-0070  
성남 영업소 | 031-733-1090  
광주 영업소 | 062-955-0057  
여수 영업소 | 061-692-3280