HIOKI

AC/DC 고전압 디바이더
VT1005

AC/DC HIGH VOLTAGE DIVIDER VT1005

NEW

1000 V 이상의 전력 효율 측정

최대 5000 V 의 고전압을 안전하게 측정

철도나 전력계통 등에서 사용되는 인버터는 고전압 전력을 변환합니다 . 이 효율을 측정하는 경우 1000 V 이상의 전압 측정이 필요합니다 . VT1005 는 최대 5000 V 의 전압을 분압해 파워 아날라이저에 출력합니다 .

- 최대 입력 5000 V (*1), 2000 V CAT II , 1500 V CAT III

*1: ± 7100 V peak , 측정 카테고리 없음 , 예상되는 과도과전압 0 V

0.1% 단위의 효율 개선 효과를 파악

고효율 인버터의 효율을 고정밀도로 측정하려면 DC 에서 고주파에 걸쳐 정확한 전력 측정이 필요합니다 . VT1005 는 뛰어난 주파수 평탄성으로 기본파뿐만 아니라 스위칭 주파수 성분까지 정확하게 측정합니다 .

- 측정 정확도 ± 0.08% (DC), ± 0.04% (50/60 Hz), ± 0.17% (50 kHz)
- 주파수 평탄성 ± 0.1% 진폭대역 200 kHz Typical, ± 0.1° 위상대역 500 kHz Typical(*2)
- 측정대역 DC ～ 4 MHz (-3 dB)
- 노이즈 내성 CMRR 80 dB Typical (100 kHz), 차동 입력 방식

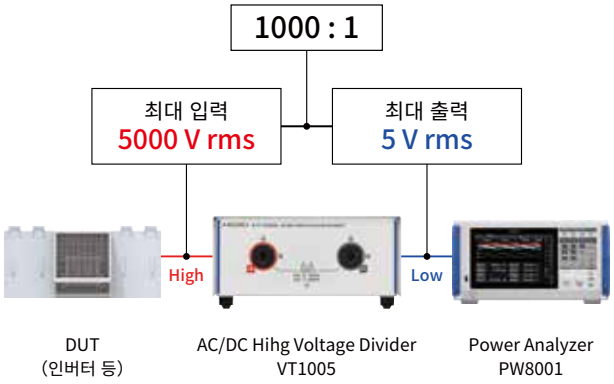
*2: 파워 아날라이저에 의한 위상 보정 실시 후

CE 3year Warranty

최대 5000 V 의 고전압을 안전하게 측정

최대 입력 5000 V, 2000 V CAT II, 1500 V CAT III

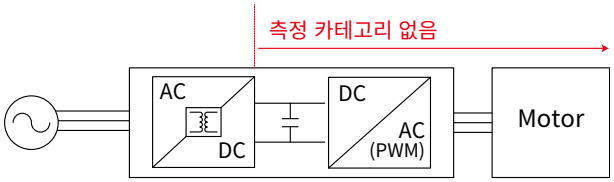
최대 입력 5000 V, 2000 V CAT II, 1500 V CAT III 까지 전압을 측정할 수 있습니다. 측정한 전압을 분압해 (1000:1) 파워 아날라이저에 출력합니다.



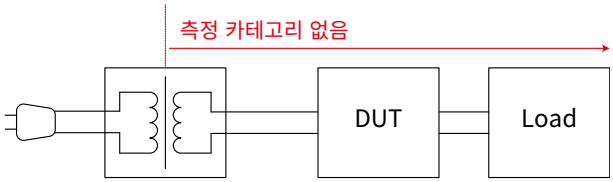
	PW8001 + VT1005	PW8001 단품 (*4)
정격 전압	AC/DC 5000 V ± 7100 V peak	AC 1000 V (*5) ± 2000 V peak
측정 카테고리	AC/DC 5000 V (*1) AC/DC 2000 V CAT II (*2) AC/DC 1500 V CAT III (*3)	AC 1000 V CAT II (*6) AC 600 V CAT III (*6)

*1: ± 7100 V peak, 측정 카테고리 없음 , 예상되는 과도과전압 0 V
*2: 예상되는 과도과전압 12000 V
*3: 예상되는 과도과전압 10000 V
*4: 입력 유닛 U7001 사용 시
*5: DC 1500 V
*6: DC 1500 V CAT II, DC 1000 V CAT III, 예상되는 과도과전압 8000 V

측정 카테고리가 없는 경우 예시



DUT 의 내부에서 절연되어 있는 부분의 2 차측



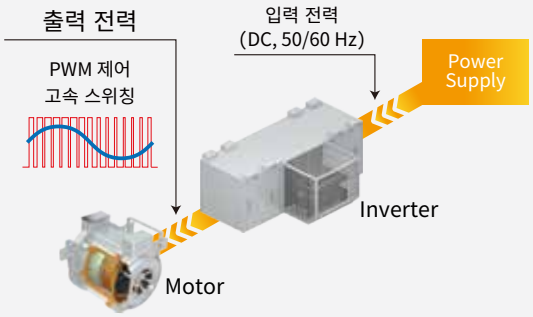
부하 전원

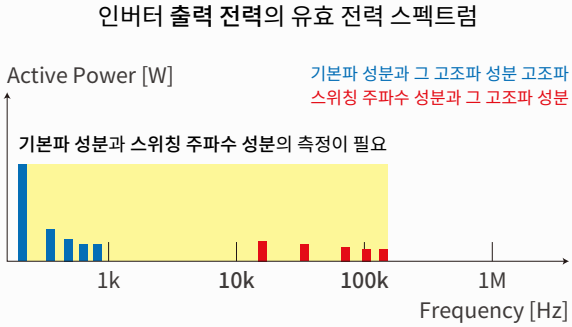
시험용 부하 전원 등 , 전원 내부가 절연되어 있음 . 전원과 DUT 가 직접 연결되지 않음

효율을 정확하게 측정하기 위한 중요 포인트

? 기본파부터 스위칭 주파수 성분까지 정확하게 측정하고 있습니까 ?

인버터 출력측 유효전력은 기본파 성분뿐만 아니라 스위칭 성분을 포함합니다 . 고정밀도 효율 측정을 위해서는 **기본파 성분뿐만 아니라 스위칭 주파수 성분을 정확하게 측정할 수 있어야 합니다 .**



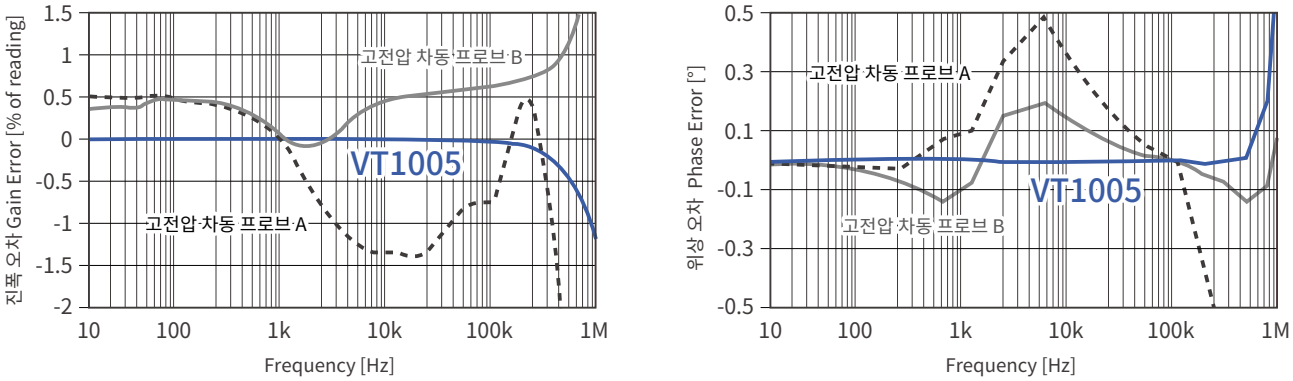


0.1% 단위의 효율 개선 효과를 파악

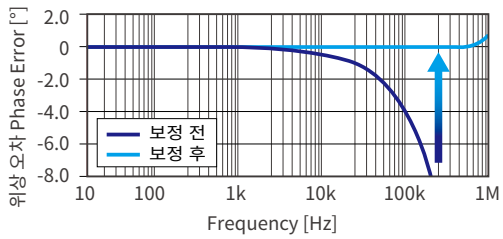
측정 정확도 ± 0.08% (DC), ± 0.04% (50/60 Hz), ± 0.17% (50 kHz)
주파수 평탄성 ± 0.1% 진폭대역 200 kHz Typical, ± 0.1° 위상대역 500 kHz Typical (*1)

광대역으로 정확하게 전압을 측정할 수 있습니다. DC 나 상용 50/60 Hz 에서는 ± 0.1% 이하의 정확도입니다. 또한 현재 주류인 스위칭 주파수 (10 kHz 이하) 나 , SiC 파워 반도체를 사용한 인버터의 스위칭 주파수 (10 kHz 에서 50 kHz) 도 고정확도로 측정합니다 .
*1: 파워 아날라이저에 의한 위상 보정 실시 후

"일반적인 고전압 차동 프로브"와 "VT1005"의 주파수 특성을 비교한 그래프



고전압 차동 프로브는 광대역이지만 대역 내에서 수%의 측정 오차가 생깁니다 . VT1005 는 고정확도이면서 대역 내에서 뛰어난 주파수 평탄성을 지녀 , 기존에는 불가능했던 0.1% 단위의 효율 개선 효과를 파악할 수 있습니다 .



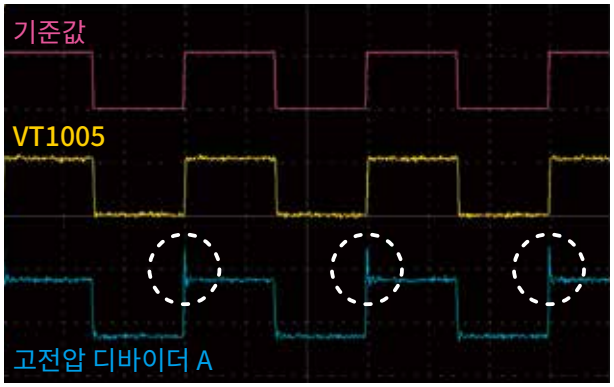
스위칭 주파수 성분까지 정확하게 측정할 수 있는 이유
파워 아날라이저 PW8001 에 의한 "위상보정기능"

VT1005 의 주파수 특성이 고른 것과 더불어 , PW8001 에 탑재된 "위상 보정기능" 으로 더 광대역으로 전력을 정확하게 측정할 수 있습니다 .

좌측 그래프 : PW8001 "위상보정기능" 으로 VT1005 의 위상 오차를 보정

노이즈 내성 CMRR 80 dB Typical (100 kHz), 차동 입력 방식

VT1005 는 코먼 모드 및 고주파의 노이즈에 강해 노이즈 환경에서도 정확하고 높은 재현성으로 안정된 측정이 가능합니다 . 인버터같은 변환기는 노이즈의 발생원이 되기 때문에 효율 평가에서는 노이즈 내성이 중요합니다 .



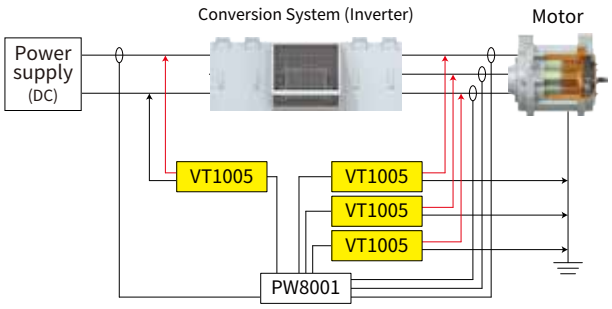
인버터의 2 차측을 측정해 노이즈 내성을 비교

SiC 파워 반도체는 전압의 상승 / 하강 응답이 빠르고 출력파형에 고주파 성분을 많이 포함합니다 . 타사 고전압 디바이더에는 대역 외 고주파 노이즈의 영향을 쉽게 받는 제품들이 있습니다 . 이러한 디바이더를 사용하면 **실제로는 발생하지 않은 큰 ringing 을 잘못 관측해 측정 오차가 커지게 될 우려가 있으며 , 기기의 배치에 따라 노이즈 영향의 차이로 인해 측정결과에 편차가 생길 수 있습니다 .**

좌측 그래프 : SiC 파워 반도체를 사용한 인버터
50 kHz 스위칭 시의 출력 전압 파형

다양한 환경에서 고전압 대전력을 정확하게 측정

VT1005 는 차동 입력 방식입니다 . 아래 그림과 같은 3P4W 결선 외 3P3W3M 결선으로 선간전압에서도 측정할 수 있습니다 .



SiC 파워 디바이스를 이용한 철도용 인버터의 효율 평가
VT1005 와 PW8001 의 연결 예

어플리케이션 예

- SiC 파워 디바이스를 이용한 산업기기용 인버터의 효율 평가
- 고전압 입력에 대응한 파워 컨디셔너의 효율 평가
- 무선 급전 시스템（WPT）의 효율 평가
- 고압회로용 트랜스・리액터의 손실 평가

각 어플리케이션
상세 자료 홈페이지에서 공개중

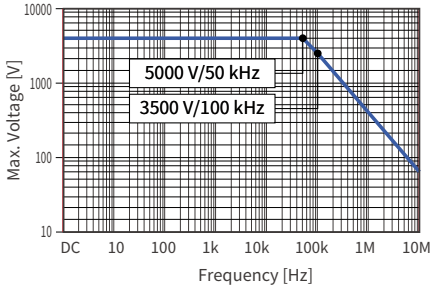
사양

제품 보증 기간 : 3 년간　정확도 보증기간 : 1 년간

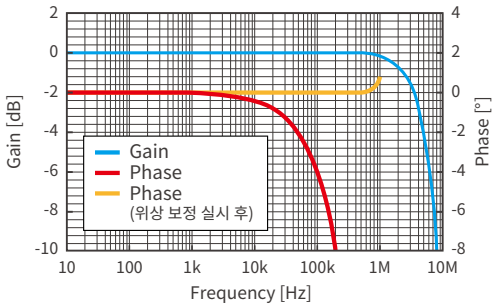
최대 정격 전압	5000 Vrms, ± 7100 Vpeak (주파수 딜레이팅 범위 내)
최대 정격 전압 (대지간)	측정카테고리 없음 : AC/DC 5000 V (*1) 측정카테고리 II : AC/DC 2000 V (*2) 측정카테고리 III : AC/DC 1500 V (*3)
측정 정확도	± 0.08% (DC), ± 0.04% (50 Hz/60 Hz), ± 0.17% (50 kHz)
주파수 평탄성	± 0.1% 진폭대역 200 kHz Typical ± 0.1°위상대역 500 kHz Typical
측정대역	DC ～ 4 MHz (～ 1 MHz 까지 진폭 정확도 , 위상 정확도를 규정)
분압비	1000 : 1
동상 전압 제거비（CMRR）	50 Hz/60 Hz: 90 dB（Typical）, 100 kHz: 80 dB（Typical）
사용 온습도 범위	-10° C ～ 50° C, 80% RH 이하（결로 없을 것）
적합규격	안전성 : EN 61010, EMC: EN 61326 Class A
전원	AC 100 V ～ 240 V (50 Hz/60 Hz)
외형 치수 (W x H x D)	약 195.0 mm x 83.2 mm x 346.0 mm
질량	약 2.2 kg
측정방식	차동 입력
연결 가능 제품	파워 아날라이저 PW8001, PW6001, PW3390
부속품	전압 코드 L1050-01 (1.6 m) 접속 코드 L9217 (절연 BNC, 1.6 m) 변환 어댑터 9704 (female: 절연 BNC / male: 바나나) 전원 코드

*1: ± 7100 V peak, 예상되는 과도과전압 0 V
*2: 예상되는 과도과전압 12000 V
*3: 예상되는 과도과전압 10000 V

주파수 딜레이팅



주파수 특성



옵션

전압 코드

L1050-01 (1.6 m)
L1050-03 (3.0 m)

접속 코드

L9217 (1.6 m)
L9217-01 (3.0 m)
L9217-02 (10 m)

변환 어댑터

9704
female : 절연 BNC
male : 바나나

AC/DC 고전압 디바이더
주문 코드 : VT1005