

Application Note

무선 급전 시스템 (WPT) 의 효율 평가

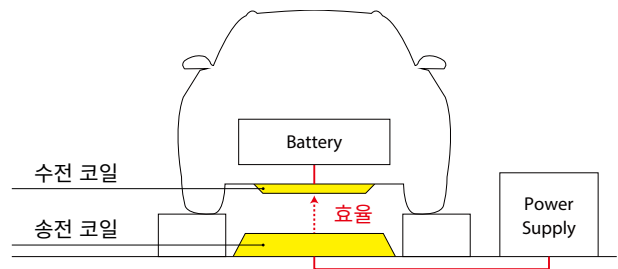
파워 아날라이저 PW8001 과 AC/DC 고전압 디바이더 VT1005 를 사용하여 무선 급전 시스템(WPT) 의 효율을 측정할 수 있습니다.

대상

무선 급전 시스템

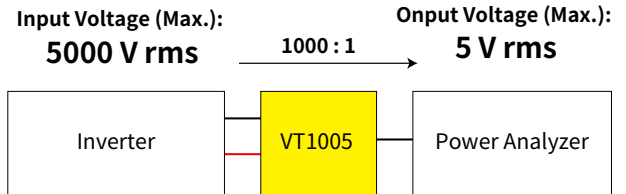
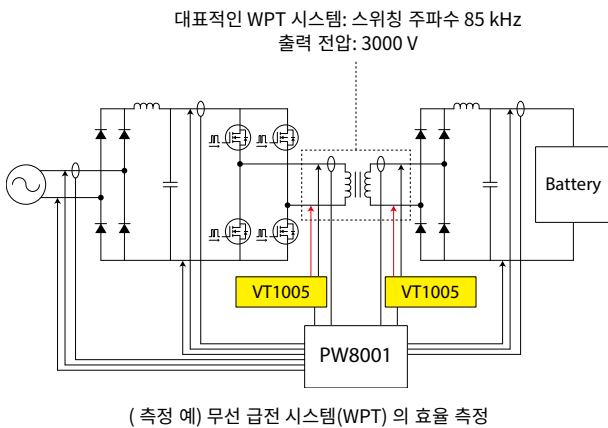
과제

높은 전압으로 송전하면 송전의 전력 손실을 줄일 수 있습니다. WPT 의 출력 전압은 높아지는 경향이 있습니다. 이 효율을 측정하는 경우 고전압 측정이 필요합니다. 또한 WPT 는 코일에 의해 전력을 전송하기 때문에 송수신 부분은 매우 낮은 역률입니다. 역률이 낮으면 위상 오차가 측정값에 크게 영향을 주기 때문에 위상 오차가 적은 전력 측정이 반드시 필요합니다.



해결 : 고전압 측정

VT1005 를 사용하면 최대 5000V 의 전압을 파워 아날라이저로 측정할 수 있습니다.



측정 카테고리

- 5000 V rms (± 7100 Vpeak) 측정 카테고리 없음
- 2000 V rms CAT II
- 1500 V rms CAT III

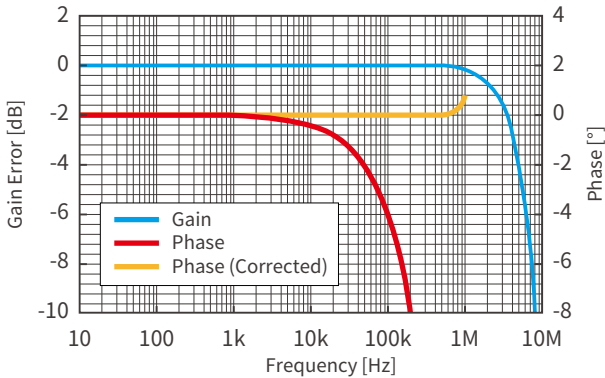
사용 기기

파워 아날라이저	PW8001	HIOKI 제품
AC/DC 고전압 디바이더	VT1005	HIOKI 제품
AC/DC 커런트 센서	CT6877A	HIOKI 제품

Application Note

해결 : 고주파 측정

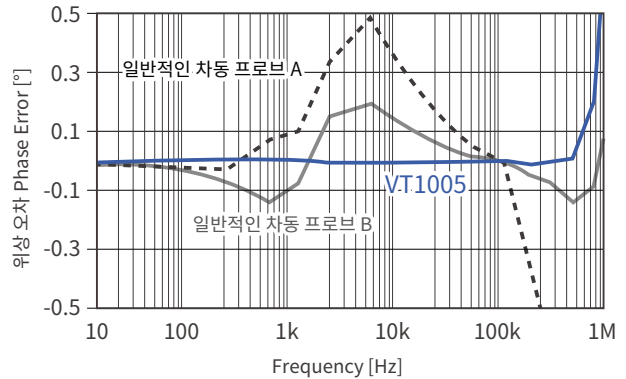
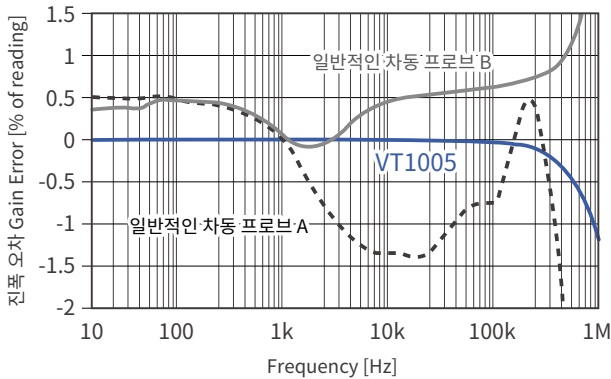
VT1005 를 사용하면 DC ~ 4MHz 대역을 측정할 수 있습니다. 또한, 측정 대역에서의 진폭 특성과 위상 특성의 평탄성이 우수하기 때문에, 고정밀도로 전력을 측정할 수 있습니다.



VT1005 주파수 특성(대표값)

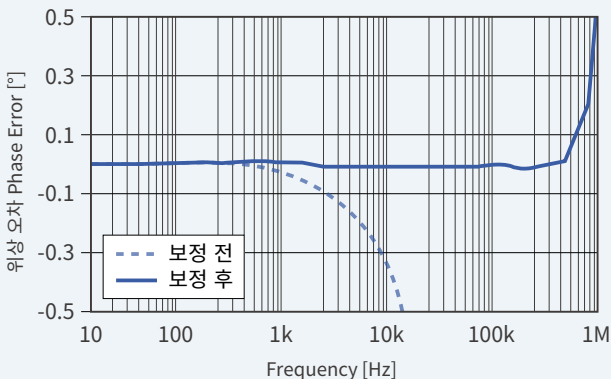
효율이나 손실을 측정하는데 중요한 “진폭 특성과 위상 특성의 평탄성”

측정 대역이 넓어도 대역 내 진폭 오차나 위상 오차가 크면 고효율 인버터의 효율이나 리액터의 손실은 정확하게 측정할 수 없습니다. VT1005 는 진폭 오차 $\pm 0.1\%$ 이내(DC 에서 200 kHz), 위상 오차 $\pm 0.1^\circ$ 이내(*1)(DC 에서 500 kHz) 입니다. 측정 대역에서의 진폭 특성, 위상 특성의 평탄성이 우수하여 인버터의 효율을 정확하게 측정할 수 있습니다. 또한 전압과 전류의 위상차 88° 의 리액터 손실도 오차 $\pm 5\%$ 로 측정할 수 있습니다. (*1: 파워 아날라이저에 의한 위상 보정 실시 후)

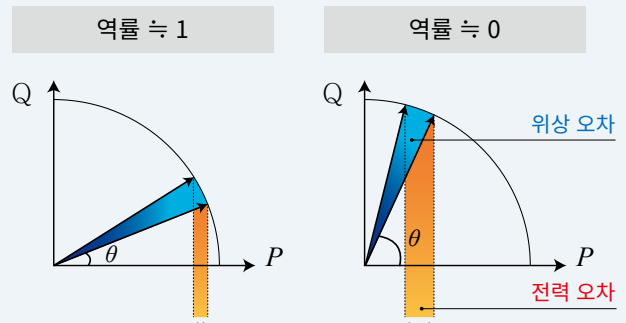


파워 아날라이저에서의 위상 보정

VT1005 는 위상 보정 값을 정의합니다. 보정 값을 HIOKI 파워 아날라이저에 입력하여 위상 오차를 보정할 수 있습니다. 위상 오차 보정을 통해 고주파 대역에서 전압을 정확하게 측정할 수 있습니다.



낮은 역률에서는 위상 오차가 전력 오차에 큰 영향을 미칩니다.

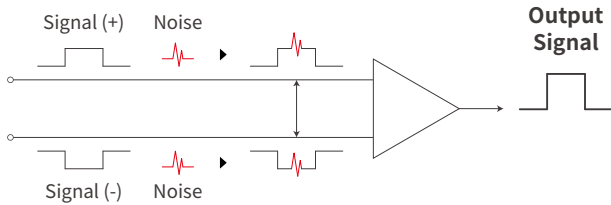


Application Note

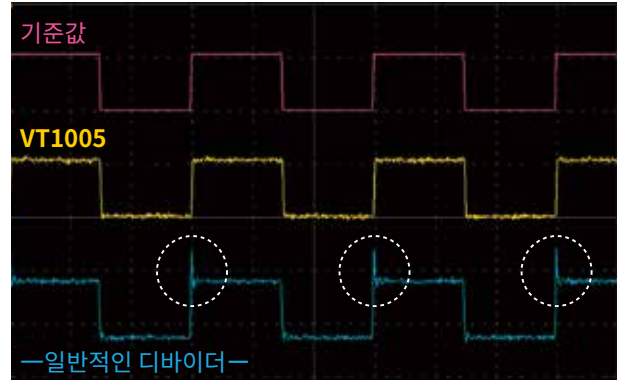
노이즈 내성

VT1005 는 코먼 모드 및 고주파 노이즈에 강하며 노이즈 환경에서도 정확하게 전압을 측정할 수 있습니다. 인버터와 같은 변환기는 노이즈의 발생원이 되기 때문에 효율 평가에서는 노이즈 내성이 중요합니다.

차동 입력 방식 : (+) 신호와 (-) 신호의 전위차를 출력
동상 노이즈가 상쇄됨



SiC 파워 반도체를 이용한 인버터
50kHz 스위칭 시 출력 전압 파형



존재하지 않는 전압을 관측해 측정 오차가 커집니다.

인버터의 2 차측을 측정해

노이즈 내성을 비교

SiC 파워 반도체는 전압 상승/하강 응답이 빠르고 출력 파형에 고주파 성분을 많이 포함합니다. 타사의 디바이더는 대역 외 고주파 노이즈의 영향을 받기 쉽습니다. 이러한 디바이더를 사용하면 실제로 발생하지 않는 큰 링잉을 잘못 관측하여 측정 오차가 커질 우려가 있습니다.