

Application Note

고압 회로용 트랜스 · 리액터의 손실 평가

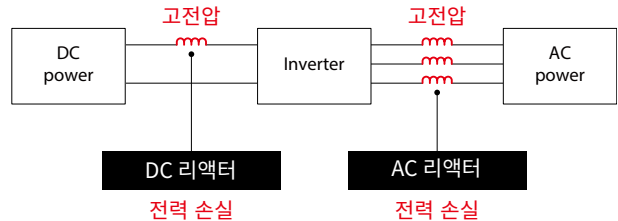
파워 아날라이저 PW8001 과 AC/DC 고전압 디바이더 VT1005 를 사용하여 리액터 및 트랜스와 같은 디바이스의 손실을 측정할 수 있습니다.

대상

고압 회로용 트랜스 · 리액터

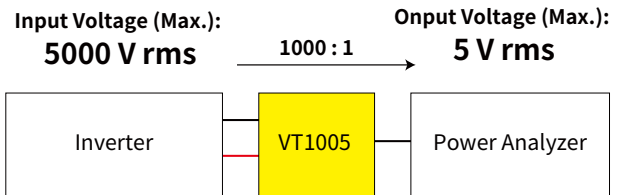
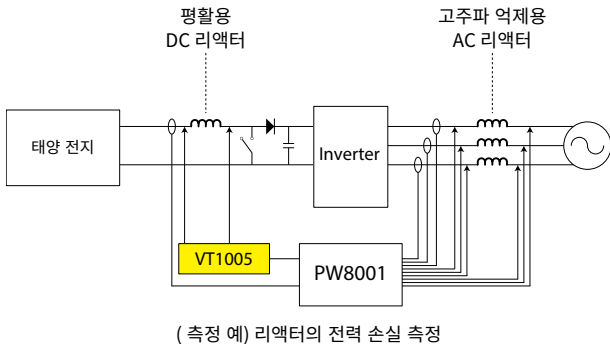
과제

고압 회로용 트랜스나 리액터의 전력 손실을 측정할 때는 고전압 측정이 필요합니다. 또한 트랜스와 리액터는 저역률 장치입니다. 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

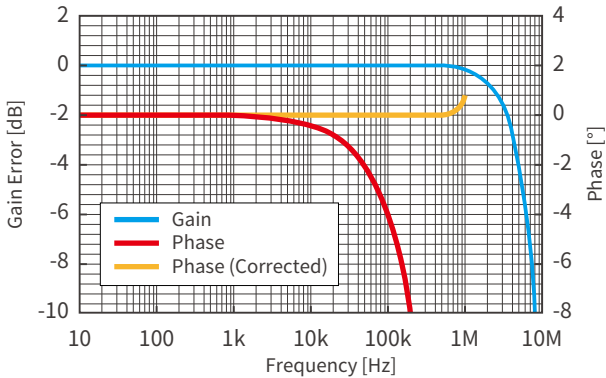
사용기기

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

Application Note

해결 : 고주파 측정

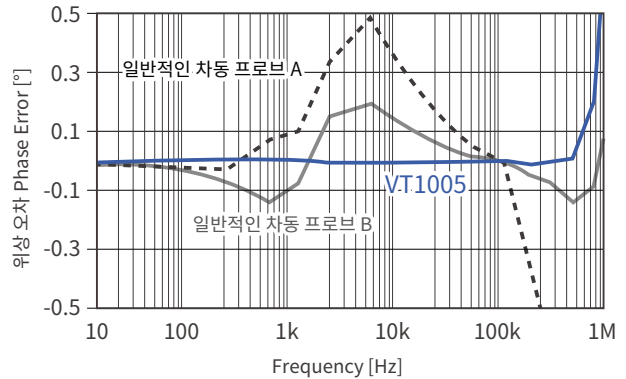
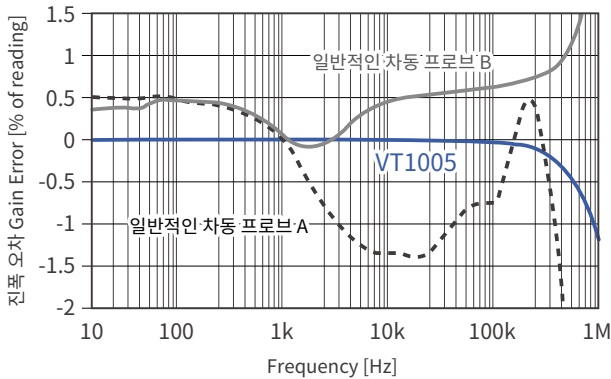
VT1005 를 사용하면 DC ~ 4MHz 대역을 측정할 수 있습니다. 또한, 측정 대역에서의 진폭 특성과 위상 특성의 평탄성이 우수하기 때문에, 고정밀도로 전력을 측정할 수 있습니다.



VT1005 주파수 특성(대표값)

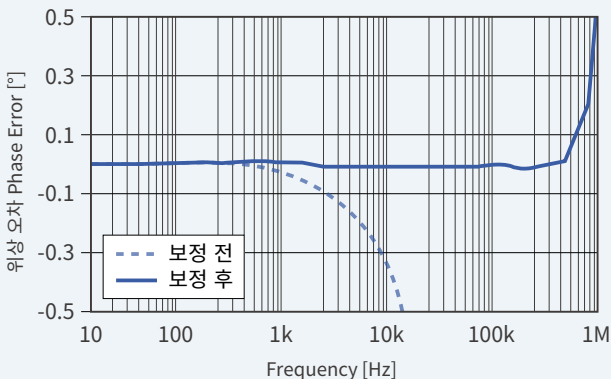
효율이나 손실을 측정하는데 중요한 “진폭 특성과 위상 특성의 평탄성”

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)

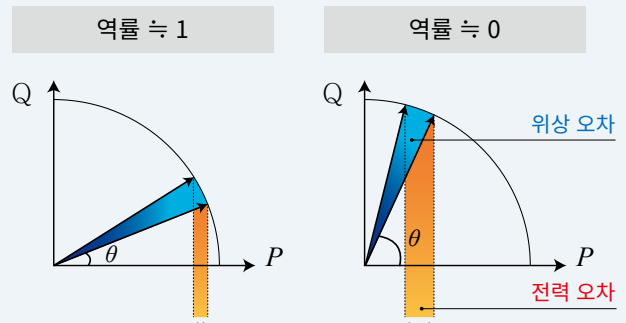


파워 아날라이저에서의 위상 보정

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.

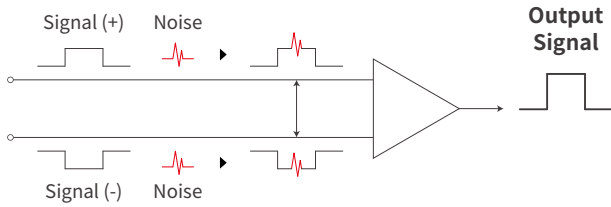


Application Note

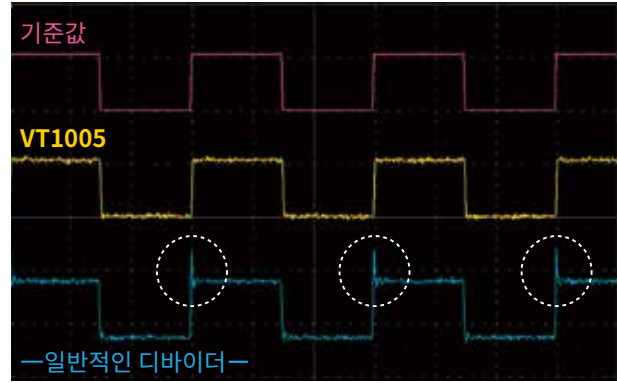
노이즈 내성

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.