

PW8001 Ver2.0 신기능

전류 센서의 자동 위상 보정 기능으로 고주파 전력 측정의 상식을 바꾼 HIOKI가, 새롭게 파워 스펙트럼 해석 기능으로 전력 손실을 규명하며, 전력 해석의 세계에 패러다임 전환을 일으킵니다!

파워 아날라이저 PW8001의 최신 업데이트 펌웨어 버전 2.0으로, 혁신적인 수많은 기능을 이용할 수 있습니다.



신기능

- ▶ 파워 아날라이저 PW8001의 개요
- ▶ 파워 스펙트럼 해석(PSA) 기능
- ▶ IEC 고조파/중간고조파 측정
- ▶ IEC 전압변동/플러커 측정
- ▶ 광링크 인터페이스 기능
- ▶ BNC 동기화 기능
- ▶ 이벤트 트리거
- ▶ 커서 측정·중 기능
- ▶ 제로 서프레스

PW8001의 개요



최첨단 인버터와 모터 등, 전력 변환 효율을 정확하게 측정. 세계 최고 클래스의 측정 정확도를 자랑하는 파워 아날라이저의 플래그십 모델이 "PW8001"입니다.

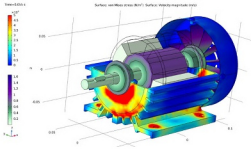
- 세계 최고 수준의 측정 정확도
- 고속 스위칭에 의한 전력 변동을 정확하게 포착
- 최적의 계측 시스템을 구축

업계에서 유일하게 파워 아날라이저와 고정밀 전류 센서를 자체 개발하고 있는 HIOKI가 전력 해석의 토달 솔루션을 제공합니다.

파워 스펙트럼 해석(PSA) 기능

과제 배경

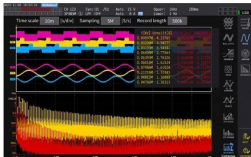
SiC나 GaN 파워 반도체 이용에 의한 스위칭 주파수의 고주파화에 의해서, 고주파 영역의 전력 손실의 저감이 개발 과제가 되었습니다. 기존의 고주파 해석에서는 볼 수 없는 고주파 전력을 직관적이고 정량적으로 파악함으로써 인버터 제어 설계의 최적화나 모터의 자기(磁気) 설계에 효과적인 지식을 얻을 수 있습니다.



기능 개요

○ 광대역에 걸쳐 유효전력 주파수 분포를 정확히 파악

- PSA는 기록한 파형을 바탕으로 FFT해석을 실시해, 주파수축으로 전압·전류·유효 전력을 최대 6MHz까지 실시간으로 관측할 수 있습니다.
- 톱10의 피크 성분을 자동 추출해, 수치를 리스트 표시합니다.
- 주파수 특성이 뛰어난 전류 센서와 PW8001의 자동 위상 보정 기술로, 고주파까지 신뢰성 있는 검증을 할 수 있습니다.



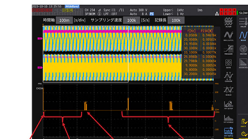
기존의 전압, 전류 FFT 해석



유효전력의 FFT 해석(최대 6MHz까지)

○ 전력변환의 손실요인 규명

- 전력변환에 있어서 손실요인의 중요한 단서와 경향을 얻을 수 있습니다. 그것이 PSA입니다.
- 인버터 2차속(AC)에서 PSA를 이용한 경우, 유효전력을, 구동 주파수의 주성분과 그 고조파 성분, 게다가 스위칭 주파수와 그 고조파 성분으로 주파수 분리에 한눈에 파악할 수 있습니다.
- 인버터에서 모터로 공급되는 유효 전력 중, 구동 주파수 이외의 유효전력은 열, 소리, 진동 중 하나로 소비되는 불필요한 전력이 됩니다.
- PSA에 의한 유효전력의 주파수 분리를 기반으로 한 해석에 의해 열, 소리, 진동의 저감 대책의 효과와 관련된 평가에 활용할 수 있습니다.

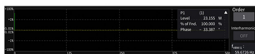


구동주파수
→ 모터의 구동력
구동주파수의 고조파
→ 소리, 진동, 열(손실)
500주파수
→ 열(손실)
500주파수의 고조파
→ 열(손실)

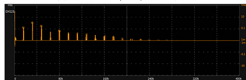
사용 사례

파워 스펙트럼 해석(PSA) 기능에 의한 절상 평가와 해석

고조파 해석에서는 스위칭 주파수의 고조파까지 포함하는 유효전력의 분포를 충분히 확인할 수 없습니다. PSA를 통해 모터로 전파되는 스위칭 주파수의 고조파 유효전력 분포를 자세히 확인할 수 있습니다.

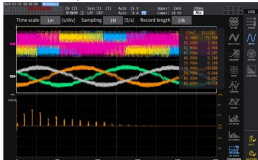


스위칭 주파수: 16kHz, 구동주파수: 60Hz
고조파대역에서는 ~30kHz(500차)까지도 해석할 수 있다



실제로는 스위칭 주파수의 고조파성분(~300kHz)도
모니터링되고 있다

인버터 제어개발, 모터 등의 자성재료의 성능 향상 평가에서 위력을 발휘합니다.



IEC고조파/중간고조파 측정

기능 개요

○IEC 61000 측정 규격에 준거한 고조파 시험

· IEC 고조파 시험의 측정 규격에 준거한 측정을 실시할 수 있습니다.

○PW8001의 고조파 측정은 아래의 측정규격에 준거합니다.

고조파 규격

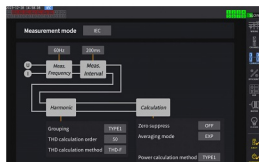
· IEC 61000-4-7:2002

해석 차수

- 고조파 차수: 0차~200차까지
- 중간 고조파 차수: 0.5차~200.5차까지

IEC 61000-4-7은 고조파의 시험규격 IEC 61000-3-2,

IEC 61000-3-12에서 요구되는 측정방법을 규정한 규격입니다.



특징

○ 정확하고 안정적인 측정 성능

· PW8001은 전류 센서의 정확도도 포함하여 고정확도로 안정적인 고주파 측정이 가능합니다. 한도치 임계할 때에도 측정기에 기인하는 큰 오차 마진을 확보하지 않고 정확한 평가를 할 수 있습니다.

○ 그래픽컬한 표시 기능

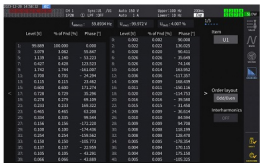
· PW8001은 200차까지 폭넓은 고조파와 중간고조파를 동일한 화면에서 한눈에 볼 수 있습니다.



○ 홀수차, 짝수차별 표시 설정

· IEC 고조파를 홀수차, 짝수차로 나누어 한눈에 볼 수 있습니다.

→작업의 효율화로 이어집니다



IEC전압변동/플리커 측정

기능 개요

○ IEC 61000의 측정 규격에 준거한 전압변동/플리커 측정

· IEC 전압변동/플리커 시험의 측정규격에 준거한 측정을 실시할 수 있습니다.

○ PW8001의 전압변동/플리커 측정은 아래의 측정규격에 준거합니다.

전압변동/플리커 규격

- IEC 61000-4-15:2010
- 플리커 미터 클래스 F2에 준거

IEC 61000-4-15는 전압변동/플리커의 시험규격

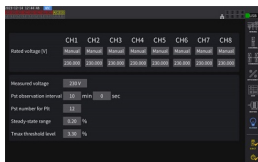
IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11에서 요구되는 측정방법을 규정한 규격입니다.

측정 정확도

- Pst: ±5% (Pst=0.2-5), dc, dmax: ±4%(dmax=4%에서)

측정 항목

- 단기간 플리커 값 (Pst)
- 단기간 플리커 최대치 (Pst Max)
- 장기간 플리커 값 (Pit)
- 순간 플리커 최대치 (Pinst Max)
- 순간 플리커 최소치 (Pinst Min)
- 상태 정상 전압 변화 (dc)
- 최대 상태 전압 변화(dmax)
- 상태 전압 변화가 임계값을 넘는 시간(Tmax)

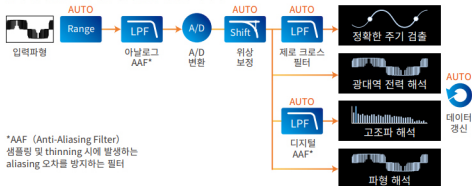


특징

○다각적인 검증을 가능하게 하는 동시 측정

· PW8001은 정확한 전력측정과 클리커와 고조파 해석 등 모든 연산을 동시 병렬로 처리합니다. 이를 통해 한 번의 측정으로 모든 해석결과를 정확하게 측정할 수 있어, 다각적인 검증이 가능합니다.

전력 해석 엔진III에 의한 동시 연산 처리의 이미지도



광인터페이스 기능

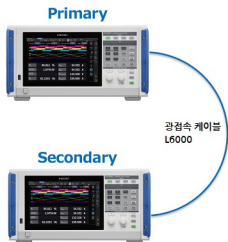
(옵션 : PW8001-04, -05, -06, -14, -15, -16)

기능 개요

광인터페이스에 의한 16ch 동기 전력 계측

○ Primary기기와 Secondary 기기의 동기 동기

- Primary기기와 Secondary 기기의 데이터 갱신 타이밍이 동기화됩니다. 기기 간 데이터 갱신 타이밍의 어긋남 없이 안정적인 전력 효율 측정 결과를 얻을 수 있습니다.
- Secondary 기기의 데이터를 Primary기기에서 표시할 수 있습니다.
- Secondary 기기의 파라미터를 Primary기기에서 효율, UDF(사용자 정의연산)의 파라미터로 설정할 수 있습니다.
- Primary기기에서 표시한 Secondary 기기의 데이터를 D/A출력, CAN출력, 통신 커맨드 출력, USB 저장할 수 있습니다.



마치 16CH 전력계 같은 조작감

○ Primary기지에서 Secondary 기지의 설정 변경

- Primary기지에서 Primary 페이지와 Secondary 페이지로 전환하여 Secondary 기지의 설정을 변경, 확인할 수 있습니다.
- 2대의 파워 아날라이저를 개별로 조작할 필요없이, 심플한 시스템 구성으로 효율적인 데이터 수집이 가능하게 됩니다.



사용 사례

○ 13MPPT(Maximum Power Point Tracking)회로의 PV 인버터의 효율 측정

- DC 입력 측정에 13CH, 3상 AC출력 측정에 3CH를 사용하여 전력변환 효율을 측정합니다.

기존에는...

여러 대의 전력계를 사용하여 나중에 데이터를 통합, 시각을 맞추어 계산했었습니다.

→ 번잡한 절차를 간략화!

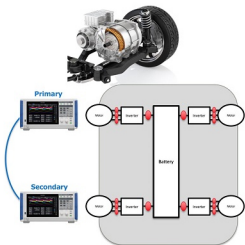
○ 4륜 IWM(In-wheel motor)의 동시 측정

- 16CH로 4모터 동시 측정

· IWM은 각각의 타이어에 인버터, 모터가 내장됩니다. 차량 성능 평가 시에는 모터 간의 협조성 평가나 편차를 파악하기 위해, 모든 모터를 동시에 측정할 필요가 있습니다.

광링크 인터페이스를 사용하여 4개의 모터의 토크, 회전수, 모터 파워를 동시에 측정할 수 있습니다.

16CH를 풀로 사용하면 바퀴별 인버터 효율, 모터 효율, 전체 효율을 동시에 측정할 수 있습니다.



BNC 동기화 기능

기능 개요

○ BNC 동기화에 의해 4대까지(최대 32ch) 동기 전력 계측

· 프라이머리기와 3대의 세컨더리기를 BNC 케이블로 연결하면 최대 4대의 PW8001로 동기 계측을 할 수 있습니다. 프라이머리 기기의 조작으로 세컨더리 기기로 설정된 PW8001의 측정 타이밍을 제어할 수 있습니다. 인터벌 측정에서는 USB 메모리나 PC에 동기화한 측정 데이터를 수집할 수 있어, 보다 다계통의 동시 측정이 가능합니다.

○ 동기화 가능 항목

- 내부 연산과 데이터 갱신의 타이밍
- 직산 개시, 정지, 데이터 리셋
- 표시 홀드 및 홀드 중 데이터 갱신
- 영점 조정
- SAVE/ COPY
- 현재 시각



사용 사례

다병렬 인버터의 동시 계측

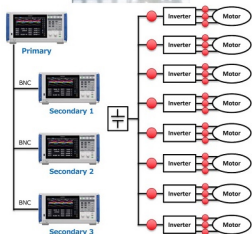
● 과제

항공기, 선박 등 구동에 대전력을 필요로 하는 것은 인버터를 다병렬화함으로써 전력을 분산시키는 경우가 있습니다. 전체 시스템 평가에서는 여러 인버터를 같은 타이밍에 전력 평가하고 싶을 때가 있습니다. 그러나, 복수의 파워 아날라이저를 이용해 개별로 측정할 경우, 기록 데이터의 시간적인 차이가 발생해, 기록 데이터의 결합이 어려운 경우가 있었습니다.

○ BNC 동기화 해결책

·BNC 동기화에서는 측정의 시작, 정지, 데이터 갱신 타이밍, 현재 시각 등의 시간이 엄격하게 맞춰지기 때문에 각각의 전력계에 저장된 데이터는 엄밀하게 동일한 시계열로 저장됩니다.

→추후에 데이터 시각 대조 작업을 해야 하는 번거로움이 없고, 여러 대 측정 시 데이터 통합을 손쉽게 할 수 있습니다.



이벤트 트리거

○임의 측정 항목에서 트리거를 걸어, 보고 싶은 파형을 포착

- 심호치, 주파수, 토크 등 수치 데이터의 변동에 대해 트리거를 걸어, 보고 싶은 순간의 전후 파형을 보충할 수 있습니다.
- 논리합, 논리곱에 의해 복잡한 조건에서 트리거 설정을 할 수 있습니다.



커서 측정, 줌 기능

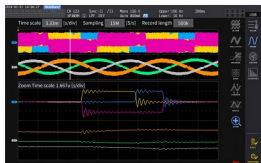
파형 취득 후 해석기능이 충실

○커서

- 커서 기능을 사용해서, 선택한 파형이나 FFT결과의 측정치를 표시할 수 있습니다.
- XY커서를 사용함으로써 MAX, MIN, ΔU , I, t를 표시할 수 있습니다.

○줌

- 취득 파형을 시간축 방향으로 확대(2배~최대 100만배)하여 표시할 수 있습니다.
- 회전노브를 사용하여, 직관적인 조작에 의해 확대 배율과 확대 영역의 위치 지정을 할 수 있습니다.



제로 서프레스

○무입력시에는 0표시

- 제로 서프레스 범위 : OFF / ON(0.5%f.s.) 중에서 선택할 수 있습니다.
- OFF시에는 제로 입력시에도 수치를 표시합니다.

