

electric power testing

eDrive 전력 분석기 제품군

전기 드라이브 시스템 분석을 위한 동급 최고 정확도

HBK
HOTTINGER BRÜEL & KJÆR



완전한 솔루션 ...

센서

전류

HBM은 최고 정확도 및 bandwidth와 함께 세계적 수준의 제로 플렉스 전류 변환기를 제공합니다. 전체 알루미늄 본체는 인버터 기반 드라이브 환경에서 완벽한 EMC 내성을 보장합니다.



eDrive 애플리케이션에 완벽한 맞춤형이며 옵션 연결 케이블 및 전원 공급장치, 50 A - 1200 A 범위 및 400 kHz - 1 MHz 대역폭과 함께 제공됩니다.

전압

다양한 전압 레벨을 위해 HBM은 다양한 솔루션을 제공합니다. 높은 CAT 등급의 인증된 연결 케이블, 또는 고유 안전 컨셉의 HV 프로브로 최대 5 kV rms의 높은 정확도 측정이 가능합니다. 더 높은 전압의 경우 절연 디지털라이저를 통해 10 kV이든 10 MV이든 거의 모든 전압 레벨을 안전하게 측정할 수 있습니다.

토크 및 속도

HBM 토크 센서는 뛰어난 정확도에 대해서뿐만 아니라 고유한 Flexrange 기능, 옵션인 속도 측정 시스템과 토크 리플 관찰을 위한 높은 bandwidth에 대해서 장표준입니다. eDrive 솔루션에서 완벽하게 통합 될 때 전기 및 기계 측정 등의 모든 면에서 독보적인 정확도를 달성합니다.



전력 분석기

전력 분석기 카드

GN310B 전력 분석기 카드는 최고의 정확도, 최고의 입력 범위 및 최고 안전 등급을 제공합니다. 컴퓨팅 파워는 온보드 DSP로 인해 완전히 확장 가능하므로 필요한 만큼 카드를 결합하십시오. 디지털 사이클 감지로 런업 테스트 또는 WLTP 드라이브 주기에 필요한 진정한 동적 전력 계산이 가능합니다.



메인프레임

적절한 수의 슬롯, 독립형 또는 통합 PC를 포함하는 메인프레임을 선택하십시오. 메인프레임을 결합하여 시스템 크기를 늘리십시오.

PC 통합 시스템은 bench top 및 휴대용에 가장 적합하며, 테더링된 시스템은 랙 및 테스트 장비 통합에 최적화됩니다.



NVH, 온도 및 CAN 버스 옵션

확장성은 HBM 솔루션의 주요 특징입니다. 다른 측정과 관련 있는 가속도계 또는 여유 채널을 추가하시겠습니까? 괜찮습니다. 적절한 카드를 선택하시면 됩니다. 또는 250 MS/s의 범위 카드를 전력 분석기에 추가하십시오. CAN FD 및 EtherCAT 인터페이스도 사용 가능합니다.

PERCEPTION 소프트웨어

ePower 제품군

전용 Windows® 소프트웨어를 사용해서 기본 전력을 즉시 측정할 수 있습니다.

범위, FFT 및 Phazor 디스플레이를 이용하여 더 많은 분석값을 얻습니다. 그리고 실시간 또는 과거 프로세스 분석에서 사용자 프로그래밍 가능 공식이 드라이브 교정 또는 리버스 엔지니어링을 위해 다각화합니다.



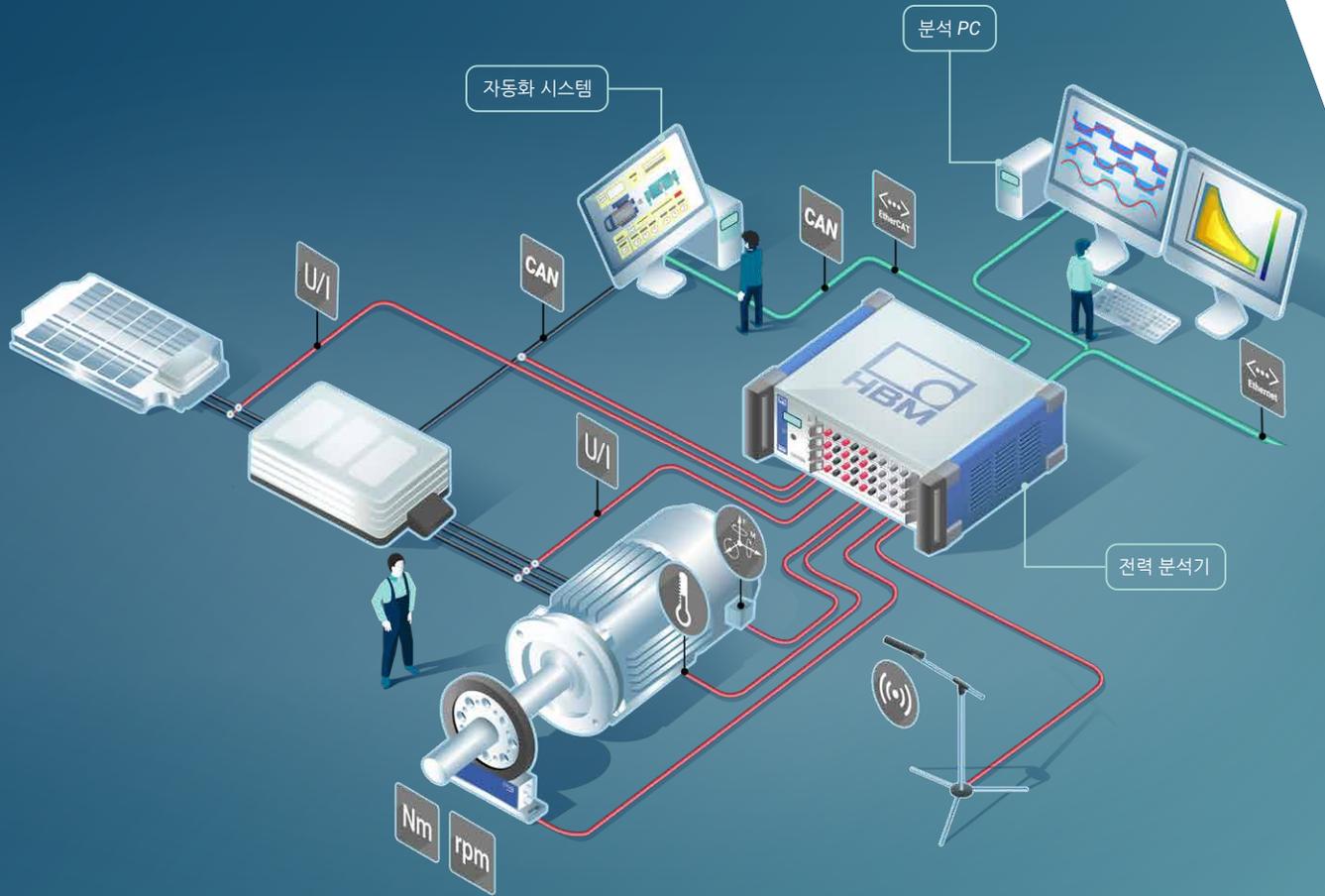
노하우

교육, 엔지니어링 서비스 및 컨설팅

제품 교육이든, 전기 테스트에 대한 Classroom 스타일 소개 또는 고급 분석이든, 또는 현장에서 HBM 전문가가 측정 불확실성 또는 NVH 동작 개선을 도움: HBM이 세계적 수준인 전기 드라이브 전문가들의 이 모든 서비스를 제공한다고 확신합니다. HBM은 제품을 판매할뿐만 아니라, 전기 모터 테스트의 모든 단계를 안내함으로써 투자 수익을 최대화하도록 도와드릴 수 있습니다.



... 전기 및 기계 신호의 경우



HBM eDrive 전력 분석기는 고정밀 센서부터 강력한 기기 및 직관적 소프트웨어까지 전체 측정 체인을 다룹니다. 그리고 동시에 전압 및 전류 같은 전기 신호, 토크, 속도, 온도 또는 진동 같은 기계적 신호, CAN 기반 제어 명령 또는 테스트 장비 매개변수 같은 버스 신호를 획득합니다. 엔지니어들이 드라이브를 그 어느 때보다 더 빠르고 더 정확히 더 잘 분석하도록 돕습니다.

- 최고 전력 정확도 0.015% 판독 + 0.02% 범위
- 1 MHz 대역폭 채널 당 2 MS/s Sample rate
- Voltage inputs up to +/- 1500 V, 1000 V CAT IV Safety
- 프로그래밍 가능한 입력 범위 및 자동-범위, 측정 불확실성 최소화
- 3 - 9개 전력 채널 패키지, 51개로 확장 가능
- 뛰어난 정확도 0.004% 로 최대 6 토크값 / 속도값을 주파수-입력가능
- 실시간 전력 계산, 투명한 공식 사용, 및 무제한 사용자 정의 계산
- WLTP 드라이브 사이클 같은 동적 부하 변화에서 정확한 전력 측정을 위한 디지털 사이클 감지
- 온도, 가속도계, 마이크, CAN 버스 등에 대한 옵션 입력
- 연속 raw 데이터 저장, 분석 및 검토를 위한 전체 샘플링 속도
- 유연한 기록 모드, 결과만 raw 데이터 또는 둘 다 저장하는 트리거 포함
- 강력한 분석, 예를 들어, 기본, 공간 벡터, dq0 변환, 토크 리플, 고조파, 역기 전력 및 기타
- 수월한 장비 통합, TTL, CAN, EtherCAT, 또는 소프트웨어 API 사용

여섯 개의 다른 패키지

요건을 가장 잘 충족하는 메인프레임을 선택하십시오.

- "i" 메인프레임은 통합 PC가 특징이며 휴대용 또는 기기 유형 전력 분석기가 필요할 때 가장 적합합니다.
- "t" 메인프레임은 PC에 연결되지만 또한 독립형으로 작동할 수 있습니다. 테스트 장비 통합, 차내 사용, 또는 기존 PC를 사용하는 경우 가장 적합합니다.

모든 시스템은 Perception Enterprise ePower 제품군, 내장 SSD, 인공 스타 어댑터 및 신호 분배기가 기본으로 제공되어 토크/속도 센서를 연결합니다.

전체 사양

- 보드 모듈식 메인프레임
- 전력 분석기 카드와 온도, 가속도 또는 CAN FD에 대한 기타 입력을 혼합
- 연속적인 전체 샘플링 속도 스트리밍
 - PC에 100 MB
 - 내부 SSD에 200 / 350 MB/s
- 500 GB 또는 1 TB SSD
- API, CAN FD 또는 EtherCAT를 통해 실시간 결과 전송
- API, TTL 또는 CAN FD를 통해 원격 제어
- PC/Perception 없이 독립형 작동



사전 구성된 EDRIVE 전력 분석기

설명	PC-테더링된 전력 분석기				PC일체형-스타일 전력 분석기	
	1-EDRV-3P-2T	1-EDRV-6P-2T	1-EDRV-6P-4T	1-EDRV-9P-4T	1-EDRV-6P-3I	1-EDRV-6P-7I
부품 번호	1-EDRV-3P-2T	1-EDRV-6P-2T	1-EDRV-6P-4T	1-EDRV-9P-4T	1-EDRV-6P-3I	1-EDRV-6P-7I
메인프레임	GEN2tB	GEN2tB	GEN4tB	GEN4tB	GEN3iA	GEN7iA
전력 채널 수 #	3	6	6	9	6	6
최대 전력 채널 수 #	6	6	12	12	9	21
소프트웨어	외부 PC에서 실행하는 ePower 제품군				내장 PC에서 실행하는 ePower 제품군	
기본 전력 정확도	판독의 0.015 % + 범위의 0.02 %					
통합 Windows PC	x	x	x	x	Intel i3, 4 GB, 17" TFT	Intel i5, 8 GB, 17" TFT
SSD 용량	500 GB	500 GB	500 GB / 1 TB	500 GB / 1 TB	480 GB (PC 내부)	960 GB (PC 내부)
스트리밍 속도	200 MB	200 MB	350 / 200 MB/s	350 / 200 MB/s	200 MB	350 MB
확장을 위한 오픈 슬롯	1	-	2	1	1	5
샘플링 속도 / 채널	2 MS/s					
토크 / 속도 입력	1+1	2+2	2+2	3+3	2+2	3+3
시스템 통합	좋음	좋음	최상	최상	제한적, 느림	
EtherCat 출력 옵션	x	x	✓	✓	x	x
CAN FD 옵션	✓	✓	✓	✓	x	x
GEN DAQ 하드웨어 API	✓	✓	✓	✓	제한적, 읽기만	제한적, 읽기만
Perception API	✓	✓	✓	✓	✓	✓

메모: 더 자세한 사양은 개별 메인프레임의 데이터시트에서 찾을 수 있습니다.

GN310B 전력 분석기 카드

정확하고 동적인 전력 측정

GN310B 카드는 보통의 전력 분석기로 또는 전력 및 NVH 데이터 수집장치 같은 기계적 입력 카드와 짝을 이루어, 메인프레임과 플러그 앤 플레이 및 모든 시스템의 기본입니다. 독보적인 정확도와 하드웨어 기반 컨셉을 통해 무제한적 확장성, 동적인 전력 측정, SSD로의 실시간 스트리밍이 가능합니다. 전기 및 기계 전력 측정에 대한 동급 최고 정확도와 최고 과전압 범주로 최대 1500 V까지 레벨에서 걱정 없이 사용할 수 있게 합니다.

전체 사양

- 3개 전력 채널, 기본 정확도 **판독의 0.015% + 0.02% 범위**
- 토크 및 속도에 대한 2개 주파수 입력, 정확도 **0.004% 이상**
- 확장 가능한, 하드웨어 기반 전력 계산: RMS, P, Q, S, η , λ , $\cos\phi$, α , β -벡터, 전체 신호 또는 기본에만 해당
- 하프 주기 당 결과, 2000개 결과/s 최대
- 70개 이상의 연산자가 있는 무제한 사용자 공식
- 채널 당 2 MS/s 샘플링 속도, 18-비트 해상도
- 동적 전력 측정을 위한 디지털 사이클 감지기
- 가속화된 모터 매핑을 위한 사이클 기반 기록

전압 입력 사양

- 5개 범위 ± 50 V, ± 100 V, ± 500 V, ± 1000 V, ± 1500 V, 자동
- 대역폭 > 1 MHz
- 출시된 최고 과전압 범주: 1500 V DC, 1000 V CAT IV

전류 입력 사양

- 7개 범위 ± 0.075 A, ± 0.15 A, ± 0.3 A, ± 0.6 A, ± 1.0 A, ± 1.2 A, ± 2.0 A, 자동
- 대역폭 > 1 MHz
- 2개 내장 부담 저항기 100 m Ω , 330 m Ω
- $\text{\textcircled{R}}$ 류 클램프를 위해 전압으로 전환 가능, 9개 범위 ± 50 mV - ± 20 V

전력 정확도

0.5 < PF \leq 1의 경우	읽기 오류	범위 오류	측정 불확실성 기여
DC	0.015 %	0.02 %	0.015 %
100 Hz	0.019 %	0.02 %	0.016 %
10 kHz	0.415 %	0.02 %	0.25 %
100 kHz	1.015 %	0.02 %	0.59 %

토크 정확도

- 직접 주파수 입력
 - 정확도 5 - 360 kHz (T12HP/T40B 범위):
 - 500개 값/s: <0.004%
 - 50개 값/s: <0.0005%
 - "DualTorque" 계산은 효율을 위한 높은 정확도 토크와 토크 리플 분석을 위한 높은 동적 토크를 둘 다 제공

속도 정확도

- Quadrature 엔코더 및 방향을 포함한 직접 주파수 입력
 - 각도 측정용 기준 펄스 입력
 - 정확도 > 60 rpm (T40B, 1024 펄스/회전 기준):
 - 500개 값/s: < 0.004%
 - 50개 값/s: < 0.0005%

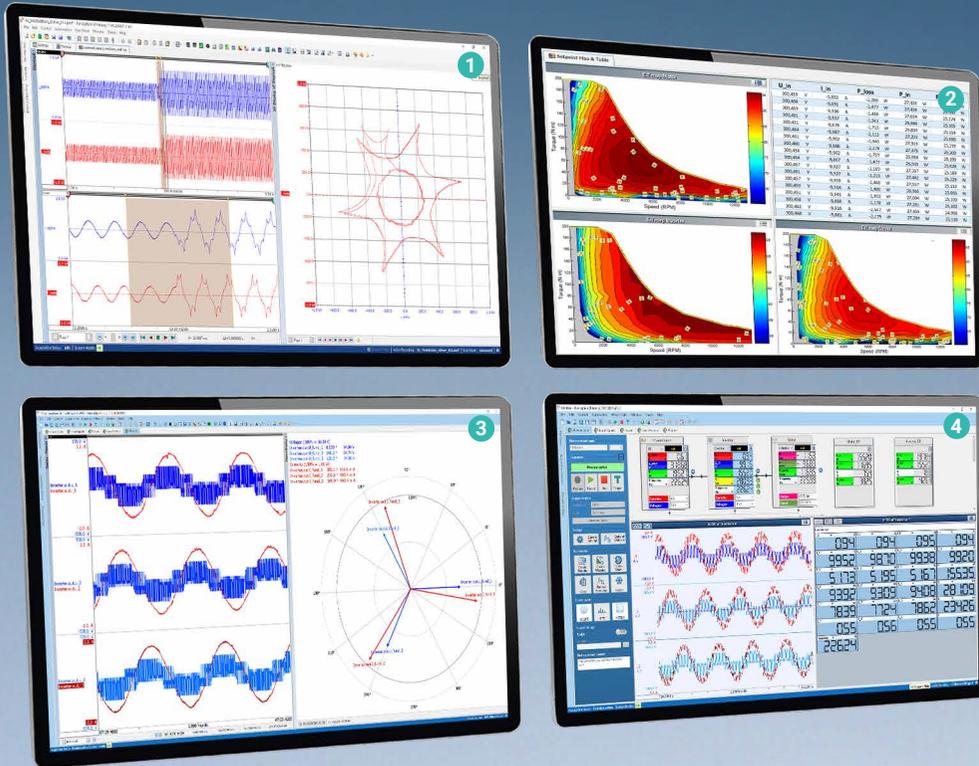


각 GN310B 전력 분석기 카드 특징은 세 개의 전력 채널과 한 개의 토크/속도 입력입니다.

메모: 여기서 전력 불확실성 기여는 기준 조건 및 풀 스케일에서 GUM 가이드라인에 따라 달성됩니다. 더 자세한 사양은 GN310B 전력 분석기 데이터시트에서 찾을 수 있습니다.

Perception ePower 제품군

전력 분석기를 설치하고 강력한 디스플레이를 사용하여 드라이브를 이해



분석 및 디스플레이 기능

- 1 번조를 이해하기 위한 시간 및 xy에서 공간 벡터
- 2 실시간으로 모터 / 인버터 / 드라이브에 대한 다중 효율 맵
- 3 3ph 시스템에서 진폭 및 상을 위한 벡터스코프
- 4 Raw 데이터에 대한 라이브 범위 디스플레이
- 5 사용자 정의 가능한 시스템 맵, 하이브리드 드라이브 같은 복잡한 구성을 위한 공식 및 디스플레이를 자동적으로 생성
- 6 Digital Indicator는 자유롭게 구성 및 배열 가능



Perception ePower 소프트웨어를 사용하여 몇 번의 마우스 클릭만으로 전력 분석기를 작동할 수 있습니다. 또한 장치를 하나의 범위, FFT 분석기 그리고 raw 데이터 수집을 위한 DAQ로 전환시킵니다. 사전 정의되고 사용자 정의 공식으로 실시간으로 분석하고, 확인 및 인증을 위한 포스트 프로세스에서 재분석하고, 데이터를 Matlab 또는 LabVIEW 같은 다른 패키지로 전송하는 능력이 있습니다. 그리고 다중 모니터링 기능으로 PC에서 지원하는 만큼의 모니터에 이 모든 정보를 표시할 수 있습니다.

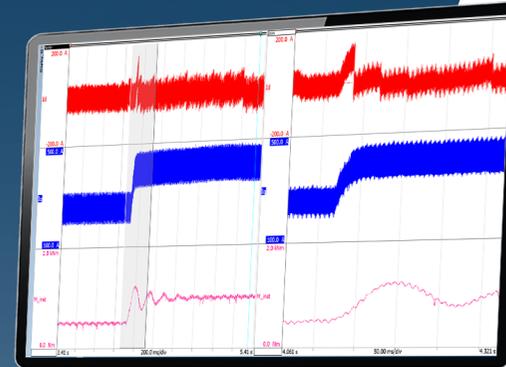
고급 분석

추적 가능한 결과와 함께 드라이브에 대한 통찰력 획득

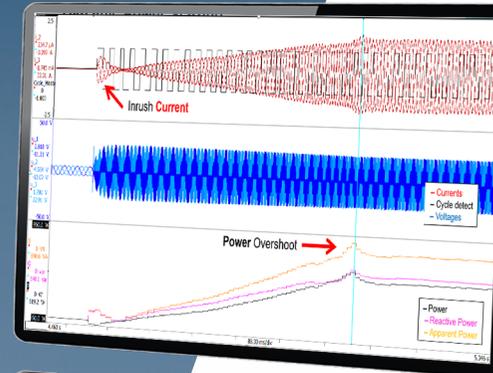
기록된 데이터 및 100개 이상의 분석 기능으로 자신의 공식을 생성하여 해당 기계 및 인버터에 대해 그 어느 때보다 더 많이 배울 수 있습니다. 라이브로 계산된 결과를 범위 추적으로 표시하여 전력 분석을 진행하면서 신호에 대한 직관을 얻을 수 있습니다. 배치 처리를 사용하여 기록된 데이터로 테스트를 재분석할 수 있어서 테스트 재실행에 따른 시간 및 노력을 절약할 수 있습니다.

분석 예시

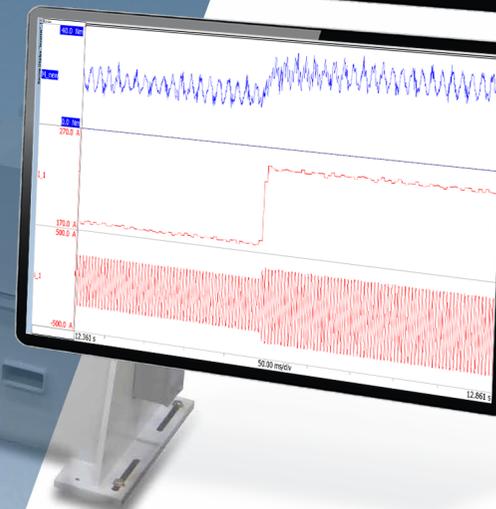
- dq0 변환
- 토크 리플
- 코깅 토크
- 역기전력
- 모터 매개변수 테스트
- 변조 방법 평가
- CAN 상관 관계
- 전기 기계 테스트
- NVH
- 동적 전력 및 과도 토크
- 플렉스 계산 및 플렉스 맵
- 에어갭 토크
- 범위 결정 및 드라이브 사이클
- 교정



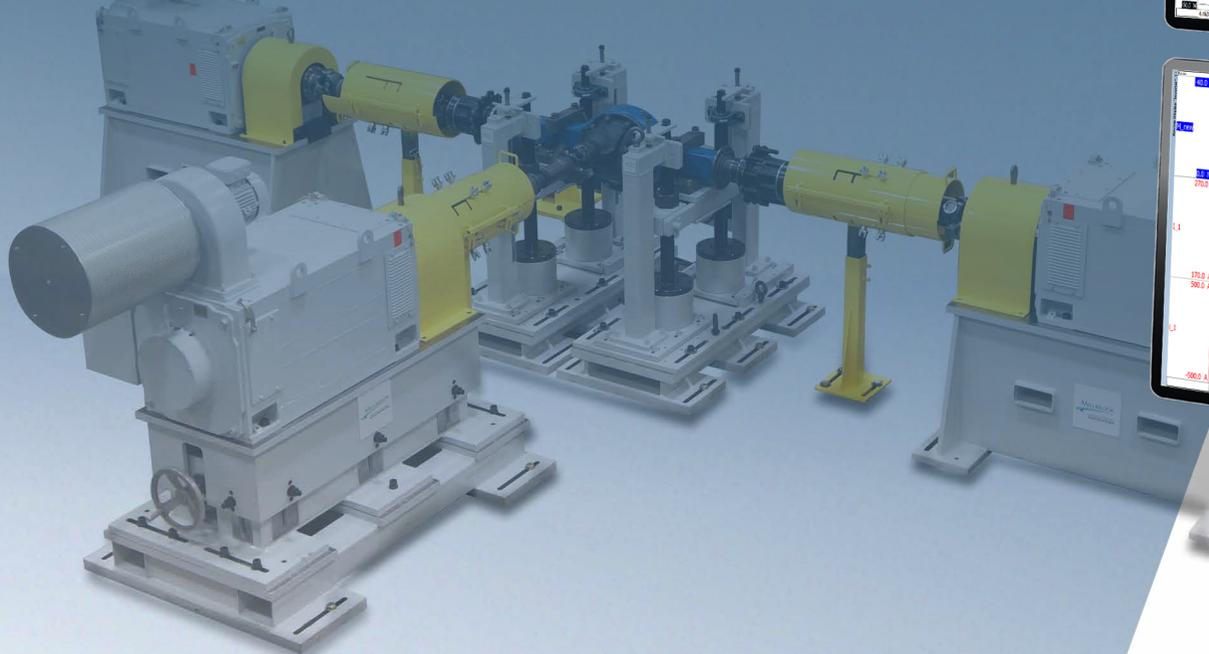
dq0 계산을 통해 모델을 검증할 수 있습니다. 이 신호들이 실시간으로 계산되고 CAN, 토크, 또는 기타 신호를 포함하여 범위 추적으로 보일 수 있습니다.



전기 모터의 효율을 최대화하기 위해서는 실제 세계 및 동적 드라이브 사이클을 위해 전환될 필요가 있습니다. 하프 사이클에서 기록된 데이터 및 정확한 정력 측정으로 엔지니어가 실제 동적 전력을 분석할 수 있습니다.

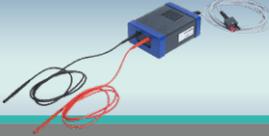


엔지니어들은 토크 리플을 분석하기 위해 긴 길이로 이동하지만, **HBM DualTorque** 시스템으로 토크 리플 및 동적 토크를 살펴보는 것이 간단합니다. 전력에 대한 높은 정확도 토크와 리플 분석을 위한 전체 대역폭 토크를 동시에 살펴볼 수 있습니다.



옵션 및 액세서리

시작 및 시스템 확장에 필요한 모든 것

 <p>Torque / speed transducer</p>	 <p>CAN FD interface</p>	 <p>Universal input cards</p>	 <p>Voltage cables</p>	 <p>GEN DAQ API / Perception API</p>	 <p>PNRF reader toolkit</p>
<p>T12HP와 가장 적합한 정확도, 또는 T40B와 비용 대비 최고의 가치: HBM은 토크 부문 시장 선도업체입니다. 효율 측정을 위한 최고 정확도와 높은 대역폭으로 토크 리플을 동시에 획득할 수 있습니다.</p>	<p>사용자가 CAN 버스에서 데이터를 읽고 결과를 CAN 버스에 전송할 수 있고, 시작/정지/트리거 같은 기본 원격 제어가 가능합니다. 모든 "t" 메인프레임에 사용 가능합니다.</p>	<p>TC 또는 PTxx, 가속도계, 스트레인 게이지 등과 같은 다양한 센서용의 8 또는 16개 채널 범용 입력 카드; 50 V 절연, 500 kS/s @ 24 비트.</p>	<p>낮은 정전 용량, 1000 V CAT III까지 높은 과전압 등급의 차폐 전압 케이블; 2개 와이어 + 차폐 및 3개 와이어 + 차폐와 사용 가능합니다.</p>	<p>프로그래머 인터페이스, 예시 라이브러리 및 도움말 파일, LabVIEW 같은 타사 프로그램에서 GEN DAQ 하드웨어 또는 Perception 소프트웨어를 제어.</p>	<p>프로그래머 인터페이스, 예시 라이브러리 및 도움말 파일, MATLAB 같은 타사 소프트웨어로 PNRF 파일을 읽기 다양한 타사 소프트웨어가 PNRF 파일을 읽을 수 있습니다.</p>
 <p>Current transducer</p>	 <p>EtherCAT interface</p>	 <p>HighSpeed input cards</p>	 <p>5 kV_{rms} differential probe</p>	 <p>Isolated digitizers 6600</p>	 <p>Perception software</p>
<p>동급 최고 제로 플럭스 전류 센서, 50 A - 1200 A, bandwidth 1 MHz 및 1 또는 2 ppm 정확도. 모든 케이블 및 1U 랙 장착 가능 전원 공급장치 포함. CT의 최대 11 kA (요청 시).</p>	<p>EtherCAT에 실시간으로 결과를 전송 가능, 지연 시간 < 1 ms. 전송 속도 1000개 결과 블록/s. GEN4tB, GEN7tA 및 GEN17tA 메인프레임에 사용 가능.</p>	<p>8개 채널 "범위" 입력 카드, 25 / 100 / 250 MS/s 샘플링 속도 @ 14 비트 해상도; 8 GByte RAM. +/-10 mV - +/-100 V, 1 MΩ 또는 50 Ω 입력(프로브 용도).</p>	<p>높은 정확도, GN310B에 대한 차동 전압 프로브, 인증된 안전 컨셉 사용; 임피던스 10 MΩ, 정확도 0.2%, 사용 가능한 주파수 범위 100 kHz (< 0.5 dB).</p>	<p>중간 및 높은 전압에서 안전한 측정을 위한 광섬유 프런트 엔드; 배터리 작동 또는 10 kV 절연 전원 공급장치; 일반적으로 HILO 또는 RITZ 디바이더와 함께 사용.</p>	<p>데이터 및 결과를 표시하고 내보내는 무료 뷰어 버전부터 유동 네트워크 라이선스까지: Perception은 사용자 니즈를 충족시키기 위해 다양한 방식으로 제공됩니다.</p>

* LabVIEW는 National Instruments Corporation의 등록된 상표입니다.
** MATLAB은 MathWorks의 등록 상표입니다.

자세한 내용은 다음을 참조하십시오.



www.hbm.com/ElectricPowerTesting

HBK – Hottinger, Brüel & Kjær

www.hbkworld.com

info@hbkworld.com

덴마크

Hottinger Brüel & Kjær A/S

DK-2850 Nærum, Denmark

Telephone +45 77 41 20 00

www.bksv.com

info@bksv.com

독일

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

D-64293 Darmstadt, Germany

Telephone +49 6151 803 0

www.hbm.com

Info@hbm.com