SUGAWARA

모터성능측정기

제품카다로그

스피드 · 토크

토크범위 : 5mN · m~50N · m

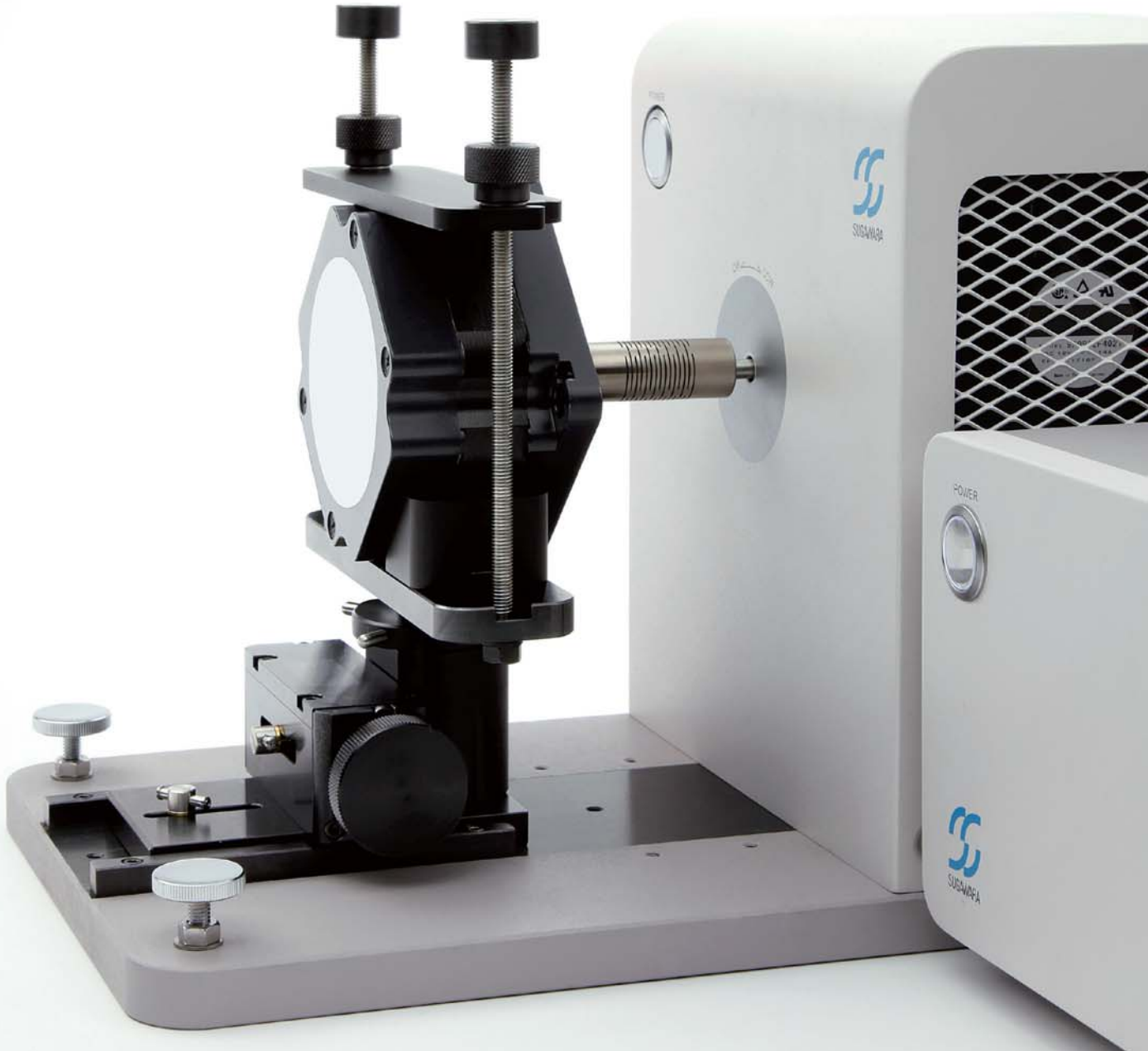
회전속도범위 : 5~60,000r/min

초고속모터용 스피드 · 토크

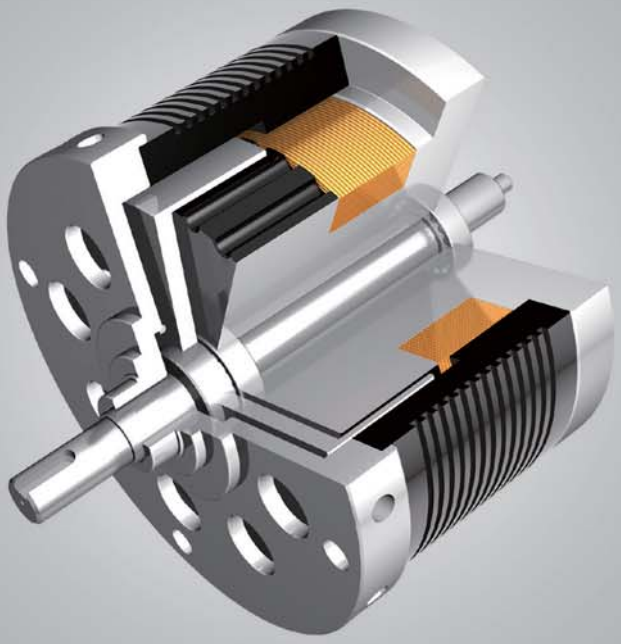
최대토크 : 100mN · m

최고회전속도범위 : 120,000r/min

풀인토크 · 풀아웃토크
코깅토크 · 토크리플



비전플러스(주)



스가와라의 토크 · 다이나모메타는 히스테리시스 브레이크를 사용 합니다.

히스테리시스 브레이크는, 높은 측정 정도를 실현하는 모터성능 측정기용 고성능 브레이크 입니다. 회전속도와 상관 없이, 여자전류의 강도에 응답하여 안정된 부하 토크를 발생 합니다.

■ 히스테리시스 브레이크의 특징

- 높은 정밀도로 제어가 가능합니다.
- 최고회전속도 60,000r/min.
  저속에서 고속회전까지 안정된 부하 제어가 가능합니다.
  ※ 최고 회전속도는, 정격 · 모델에 따라 상이 합니다.
- 관성모멘트를 최대로 억제하는 구조 입니다.
- 비접촉타입의 브레이크이므로 수명이 깁니다.
- 뛰어난 열특성을 보유, 브레이크 및 주위 온도 상승시에도 토크값이 변화되지 않는 특성을 가지고 있습니다.
- 모터브레이크 등과 비교시 컴팩트 합니다.

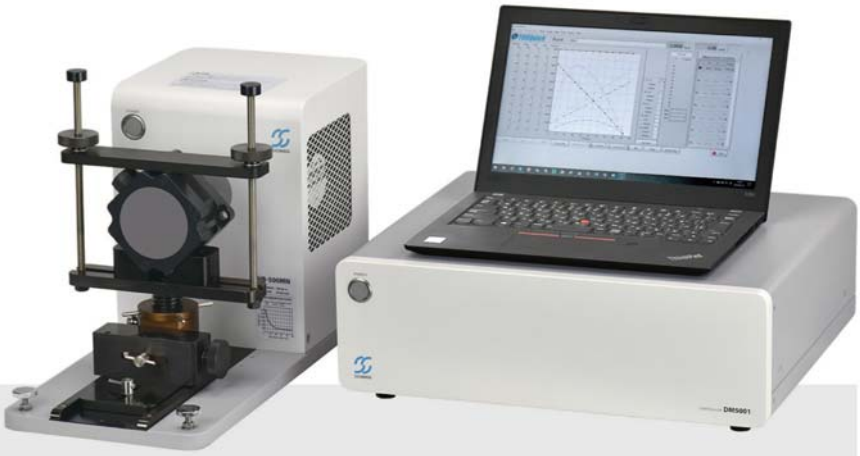
토크측정정도 : ±0.1%

회전속도측정정도 : ±0.01%
최고회전속도 : 60,000r/min

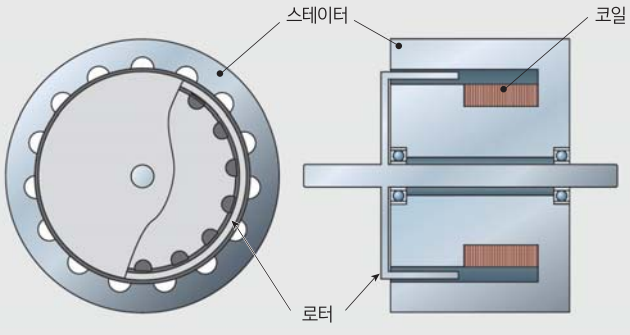
뛰어난 재현성, 관성의 영향을 받지 않는 신뢰성 높은 히스테리시스 브레이크를 이용한 토크 · 다이나모메타. 측정정도와 사용이 더욱 편리해졌습니다.

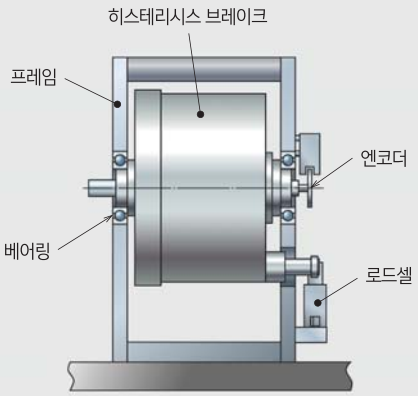
편리한 기능을 확충하여, 생산라인, 개발벤치를 강력하게 서포트!

- PID 설정불요 간단스타트
- 토크 교정은 소프트웨어 상에서 간단하게 실시
- I/O 옵션 추가로, 온도나 전류량 등을 동시 측정
- 1대의 컨트롤러로 토크 측정부 4대의 접속이 가능
- 진화된 측정모드로 시간축에 의한 내구시험도 가능



■ 히스테리시스 브레이크의 원리





히스테리시스 브레이크 구조

히스테리시스 브레이크는 투자율이 높은 자성체로 만들어진 로터를 톱니바퀴 형상의 스테이터에 의해 자계의 공극안에서 회전시키는 구조로 되어 있습니다. 스테이터에 흐르는 자속이 로터를 관통하며, 로터와 스테이터 간에 자기마찰이 발생, 비접촉의 브레이크로 움직입니다.
이때의 자기마찰은 로터를 관통하는 자속의 강도에 비례하고, 자속의 강도는 코일에 가해지는 여자전류의 강도에 의해 조정 됩니다. 따라서 히스테리시스 브레이크는 로터의 회전속도와 상관없이 브레이크 힘을 용이하게 조정 할 수 있다는 것이 특징입니다.

부하토크 검출부의 구조

토크 측정부 HB-N시리즈의 브레이크는 본체 프레임 위에 베어링으로 지지되고 있습니다. 피측정 모터에 의해 회전하고 있는 로터에 스테이터와의 자기마찰로 발생한 브레이크가 걸리면 스테이터는 그 반력으로 회전하려고 합니다.
그 반력을 로드셀에서 브레이크의 토크로 검출하게 됩니다. 이 토크 검출 방법은 스테이터가 회전하려고 하는 힘만을 지극히 정적으로 검출하기 때문에 회전축 상에서의 토크를 검출하는 방법과 비교해서 진동의 영향을 최소화 하고 고속 회전시에도 최적화된 방법입니다.

컨트롤러 DM5001

DM5001은 토크측정부 HB-N 시리즈용 컨트롤러 입니다.

전용소프트웨어 TORQuick 과의 구성으로
퍼포먼스를 발휘 합니다.

■ 주요특징

- **토크측정부 HB-N 시리즈 4대의 동시접속 가능**
- **토크/회전속도 아날로그 출력을 표준 장착**
- **I/O 옵션 추가로 더욱 다양한 확장기능**

외부기기와의 접속이 가능해져, 다양한 확장기능을 사용할 수 있습니다.

▶ 외부 센서의 전압신호 입력을 동시 계측

아날로그 입력 4ch(0-10V)을 이용하여 온도, 전류 등 외부 센서의 전압 입력을 동시에 측정, 보존합니다. 스케일과 단위는 유저가 설정 가능. 토크측정 그래프상에 동시 묘화 가능. 또한 불량판정 항목으로도 설정이 가능합니다.

▶ 외부의 모터전원 컨트롤

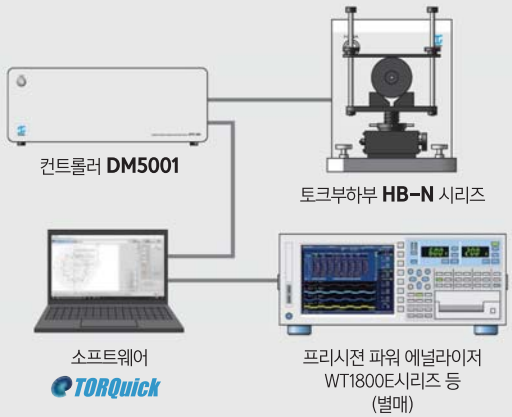
접점 입력옵션이 있는 모터전원의 ON/OFF를 제어할 수 있고 아날로그 입력이 있는 전원을 사용하면 아날로그 전압출력 기능으로 측정 시퀀스 중 전원의 전압을 임의로 변경할 수 있습니다.

I/O 옵션
※ I/O 옵션은 DM5001 주문시 결정

■ 주요특징

아날로그 출력 토크 아날로그 출력 회전속도 아날로그 출력 I/O 옵션 (별매)	 최대 ±10VDC±1%, 전압/토크를 개별 설정 가능 최대 ±10VDC±1%, 전압/회전속도 개별 설정 가능 디 지 털 : 입력 4ch, 출력 4ch 아날로그 : 입력 4ch, 출력 2ch 전원 컨트롤용 접점출력 (NO, NC)1ch
PC와의 인터페이스	USB (Type A, 2.0 이상)
동작온도	0℃ ~ +40℃
동작습도	20% RH ~ 90% RH, 단 결로 없을 것
전원전압	단상 AC100V~240V±10%, 50/60Hz
소비전력	30VA 이하
사이즈 (W × H × D)	430 × 148 × 360mm (돌기물 제외)
질량	8kg

■ 시스템 구성



컨트롤러와 함께 전용 소프트웨어로 토크 측정부를 제어, 측정을 실시합니다.
• 전압 · 전류 측정은 이하의 전력계로 대응합니다.

요꼬가와(주)	
프리시젼 파워 에널라이저 디지털 파워 메타	WT5000 (※1), WT1800E/1800 시리즈 WT300E / 300 시리즈
히오키전기(주)	
파워 에널라이저	PW3390
파워 메타	PW3335 / 3336 / 3337 (※2)

※1 : WT 호환 커멘드 타입으로 WT1800E을 선택, 최대 6엘리먼트 사용가능
※2 : 전류 측정은 전류입력단자에 따라 측정 대응

소프트웨어 TORQuick

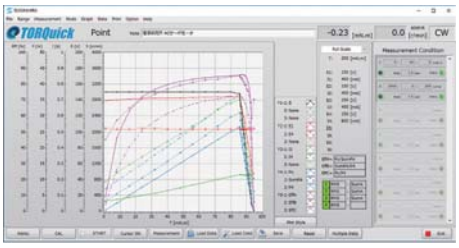
TORQuick 은 유저의 사용 편리성을 철저히 추구하여 개발된 모터 평가용 소프트웨어 입니다.

토크 · 다이나모메타와의 연결로, 다양한 모터의 스피드 · 토크 특성 측정, 데이터 관리 · 보존을 Windows PC 상에서 실시합니다.
세련된 인터페이스는 간단한 조작으로 고정도의 측정을 실현 합니다.

■ 주요특징

- **사용이 간편한 그래피컬 유저 인터페이스**

  그래프는 5축 × 3항을 리얼타임으로 표시 가능. 그래프 축의 오토 설정 기능에 의해 조작성 향상.
  그래프 선종이나 돗트 표시도 커스터마이즈 가능. 파워메타 설정도 PC 상에서 간단하게 실행.



측정그래프

파워메타 설정

- **토크 측정부 기종을 자동 인식**
- **측정 항목은 60종류 이상**

  토크 / 회전속도 / 시간 / 출력파워 / 회전방향 / 전압 / 전류 / 전력 / 효율 / 역율 / 전압주파수 / 전류주파수 등

- **사용 용도에 맞춘 다양한 측정**

▶ 심플한 설정으로 고정도 포인트 측정

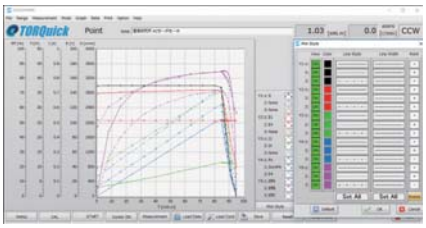
측정포인트를 설정하는 것만으로 간단하게 S-T특성(회전속도-토크특성)을 측정합니다. 토크제어, 회전속도제어, 브레이크제어를 1회 측정 중 구성이 가능합니다. 안정된 동작점에서 측정하는 방식이기 때문에 관성의 영향을 받지 않습니다.

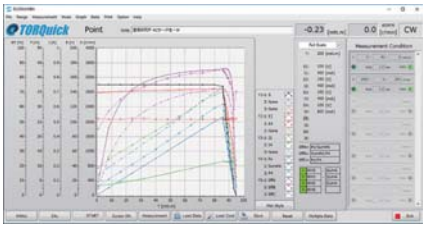
▶ 연속 측정이 가능한 스위프 측정

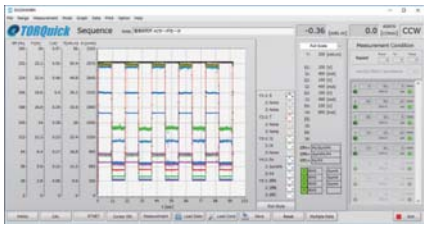
포인트 측정에 더해, 제어값을 연속적으로 변화시키는 스위프 제어도 가능합니다. 측정시간을 임의 설정 가능하기 때문에 발열 영향의 억제를 위해 단시간으로 측정하고 싶은 경우 등에 적합 합니다.

▶ 실사용을 상정한 부하 시뮬레이션

내구시험, 사이클시험 등 다양한 시험이 가능합니다. 실사용 상태를 상정한 부하 시뮬레이션 시험 등, 반복 측정을 10,000회 까지 설정 가능하므로 시험상태와 아이들 상태를 구성한 내구 시험을 실시할 수 있습니다.





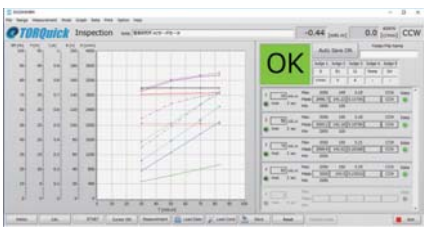


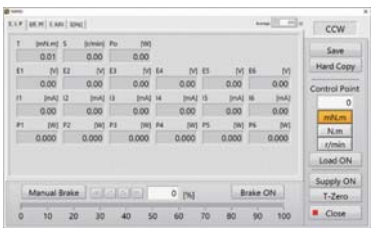
▶ 합불 판정검사에 특화된 인스펙션 모드

토크 · 회전속도 · 브레이크량 중 하나를 기준해서 전 측정 항목 중 5개의 판정항목에 상하한을 설정하고 합불 판정을 합니다. 새로운 파일명을 지정하고 일시, 번호, 측정결과를 기재한 파일을 자동 생성할 수 있습니다.

▶ 리얼타임으로 측정값을 표시하는 메뉴얼 모드

토크 · 회전속도 · 브레이크량 중 한 개 포인트를 설정해서 제어하고, 그 때의 전측정값을 리얼타임으로 표시합니다. 간편한 거동관측이나 기동토크 측정에 사용합니다.





■ 동작조건

OS	Windows10 (64bit) Professional 일본어판 또는 영어판
CPU	Intel Corei5 이상 프로레스
메모리	8GB 이상 권장
HDD	256GB 이상 권장
모니터	HD FWXGA 1366×768 이상
DVD 드라이브	1기 이상 (인스톨시 필요)
통신포트	USB 포트 × 1기 ※ 전력계 접속시는 이하 별도 필요 요꼬가와 USB × 1기 히오키전지 LAN (Ethernet 100BASE TX) × 1기

토크측정부 HB-N 시리즈

■ 주요특징

- **업계 최고 레벨의 측정정도**

  토크 측정정도 : ± 0.1 % ※1
  회전속도 측정정도 : ± 0.01 %

- **신뢰성 높은 히스테리시스 브레이크를 채용**

  본브레이크는 당사에서 독자 개발하여 제조한 제품으로 많은 판매실적과 신뢰성을 자랑하는 히스테리시스 브레이크 입니다. 로터 · 스테이터 간의 갭을 최소화 하고 로터의 관성 모멘트를 최대 억제하여 토크제어 성능의 향상과 회전시 진동 저감을 실현했습니다.

- **저속에서 고속회전까지 안정된 측정이 가능**

  브레이크 스테이터가 움직이는 힘으로 토크를 검출하기 때문에 저속에서 고속회전 영역까지 안정된 측정이 가능합니다. 최고 회전속도는 60,000 r/min (토크정격에 의함) 극저속 측정용 로터리엔코더 옵션 대응으로 10~10,000 r/min (600P/R), 5~5,000 r/min (1,200P/R)로 대응 가능합니다.

- **토크 정격은 5mN·m 에서 50N·m 까지 다양한 라인업**

  고정도 측정을 실시하기 위해 모터의 출력 파워에 적합한 측정부를 13기종 준비하여 선택의 폭을 넓혔습니다.

- **저 토크 제품에는 에어베어링을 채용**

- **숏 정반 모델, 항온항습 시험용 모델도 완비**

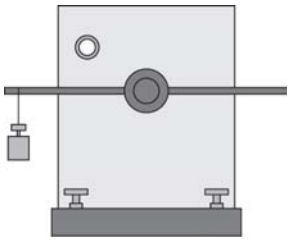
■ 토크종합사양

MODEL	HB-5MN	HB-10MN	HB-20MN	HB-50MN	HB-100MN	HB-200MN	HB-500MN	HB-1N
정격토크 (최대토크)	5 mN·m	10 mN·m	20 mN·m	50 mN·m	100 mN·m	200 mN·m	500 mN·m	1 N·m
토크 측정방식	브레이크 스테이터부의 반력을 스트레인게이지 로드셀로 검출							
토크 측정정도	정격토크 ± 0.1 % (DM5001을 포함한 시스템 전체의 정도) ※1							
허용 회전속도	40,000 r/min			60,000 r/min			50,000 r/min	30,000 r/min
회전속도 측정방식	로터리엔코더 60P/R (표준) ※2							
회전속도 측정정도	± 0.01 %							
허용입력파워 (5분)	7.5 W	15 W	30 W	75 W	120 W	170 W	300 W	400 W
허용입력파워 (연속)	1.5 W	3 W	6 W	15 W	25 W	35 W	60 W	80 W
부하방식	하스테리시스 브레이크							
브레이크 지지	에어베어링			볼베어링				
브레이크로터 관성모멘트 (kg·m²)	0.6×10^{-6}	0.8×10^{-6}	1.0×10^{-6}	2.6×10^{-6}	3.9×10^{-6}	9.2×10^{-6}	2.8×10^{-5}	1.9×10^{-4}
브레이크 냉각	-			FAN 냉각				
외형사이즈 (W×H×Dmm)	210 × 246 × 400						210 × 276 × 500	
질량	18 kg			20 kg			26 kg	29 kg
전원전압	AC 100V ~ 240V							
소비전력	30 VA 이하							
샤프트 직경	Φ3			Φ4	Φ6			Φ10
샤프트 형태	원형				D 컷			
샤프트 높이	130 mm						160 mm	
표준지그	MMJ-7C						MMJ-9C	
장착 모터 직경	Φ25 ~ 100 mm						Φ50 ~ 150 mm	

※1 : 컨트롤러 DM5001로 교정후. HB-500MN, HB-1N, HB-2N, HB-5N의 1,200P/R 옵션 사양의 토크측정 정도는 ± 0.25 %.
※2 : 저속측정용, 로터리엔코더 옵션 600P/R (10~10,000 r/min)과 1,200P/R (5~5,000 r/min)을 준비했습니다.
※3 : HB-50N은 3분간 정격입니다.

■ 토크값의 교정

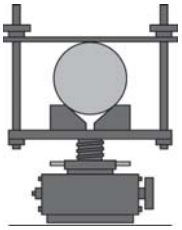
정확한 토크값의 측정을 위해 교정이 필요합니다. 별매의 교정지그세트(교정바 · 분동)를 이용합니다. 교정바를 샤프트에 장착, 분동을 늘어뜨린 후, CAL 버튼을 누릅니다. 볼륨조정은 필요없습니다.



■ 모터표준지그 MMJ 시리즈

MMJ시리즈는 모터축과 측정축의 축맞춤 조정 기능이 있는 모터장착 지그입니다. HB-5MN ~ HB-20MN 까지의 12종 부하부에 대해 4모델이 준비되어 있습니다.

피측정 모터를 올리는 V블럭의 면이 토크메타의 샤프트와 수평이 되도록 설계되어 있으므로 모터 샤프트가 바디와 평행이면 V블럭에 올리는것 만으로 모터와 토크메타의 샤프트는 평행이 됩니다. 때문에 축맞춤을 간편하게 실시할 수 있습니다.



■ 보호커버

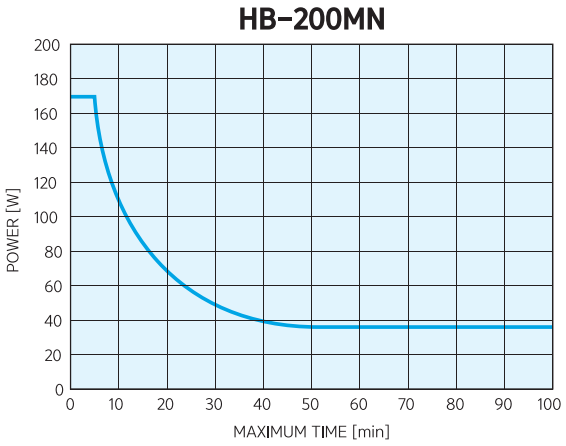
커플링의 축맞춤이 정확하게 실시되지 않으면 측정중에 커플링의 파손이나 비산 등 생각지 못한 상해를 입을 위험이 있습니다. 안전 커버 장착 등 보호 대책을 반드시 세워 주세요. (옵션)

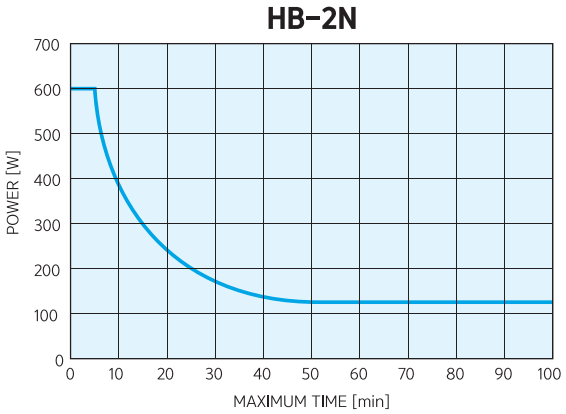
HB-2N	HB-5N	HB-10N	HB-20N	HB-50N
2 N·m	5 N·m	10 N·m	20 N·m	50 N·m
25,000 r/min	20,000 r/min	12,000 r/min		7,000 r/min
600 W	1.5 kW	3.0 kW	6.0 kW	12 kW ※3
120 W	0.3 kW	0.7 kW	1.2 kW	4 kW
0.5×10^{-3}	1.8×10^{-3}	6.3×10^{-3}	2.1×10^{-2}	6.1×10^{-2}
			FAN 및 브로어 냉각	
300 × 325 × 600		500 × 500 × 1000	500 × 537 × 1245	550 × 1300 × 1300
56 kg	63 kg	180 kg	210 kg	500 kg
		AC 100V		3상 AC 200/220V
		200 VA 이하	1 k VA 이하	
Φ12	Φ15	Φ18	Φ20	Φ30
KEY 홈				
200 mm		230 mm		250 mm
MMJ-10C		MMJ-12B		특주
Φ60 ~ 180 mm		Φ40 ~ 200 mm		

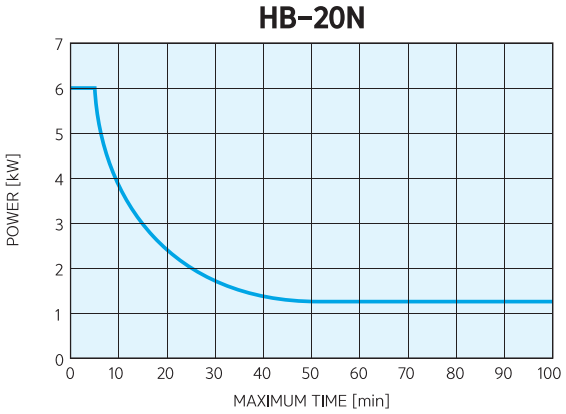
■ 입력흡수특성

토크 측정부의 연속측정 시간은 모터 출력파워에 따라 다르기 때문에 하기의 특성표에 따라 바르게 사용해야 합니다. 특성표 사용한계를 초과한 상태로 계속 사용하면 정확한 측정이 불가능 할 뿐만 아니라 장치 고장의 원인이 될 수 있습니다.

HB-2N에서 HB-50N의 기종에 대해 연속 사용 허용 범위를 초과하게 되면 전류 자동 차단 장치가 작동해 브레이크는 제로가 됩니다.







POWER (모터출력파워) [W]는

Torque[N·m] × 회전속도 [r/min] × 0.1047

로 구할 수 있습니다.

숏 정반형 토크 측정부 HB-NS

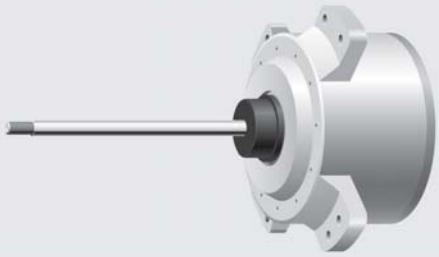
특주형태의 모터 측정에 적합합니다.

HB-NS는 HB-N 시리즈의 숏 정반 타입입니다.

MMJ 표준 특정지그에 장착할 수 없는 특수형태의 모터인 경우
HB-NS와 전용 정반·지그를 구성하여 시스템을 구축합니다.
50mN·m 정격에서 5N·m 정격까지 7기종이 준비되어 있습니다.

■ 어플리케이션 예

- 펌프용 · 전동공구용 · 차재용 등의 특수 형태의 모터 개발
- 전동공구에 장착된 상태로 모터 성능 시험

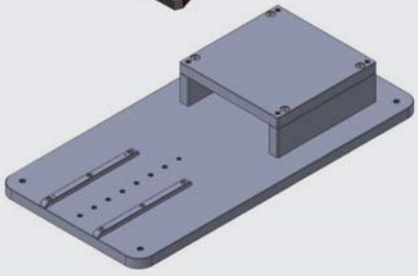


연장 정반과 구성하여 축이 긴 모터의 측정 대응

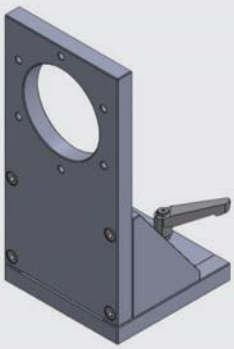
전용 지그 / 정반

모터의 종류나 형태에 맞춰서 다양한 지그 · 커플링을 준비하고 있습니다. 고객의 측정을 서포트 합니다.

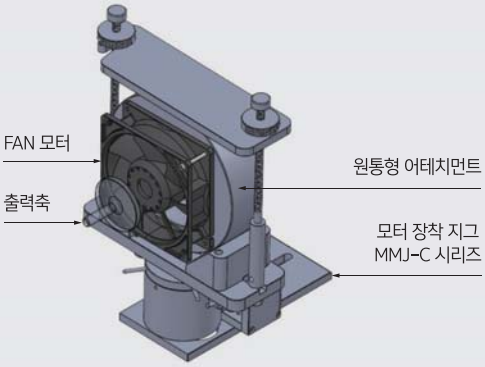
숏 정반형 토크 측정부 HB-NS와 사용을 위해 덧대기 정반이나
연장 정반도 준비되어 있습니다.



덧대기 정반과 구성하여 직경이
큰 모터 측정을 대응

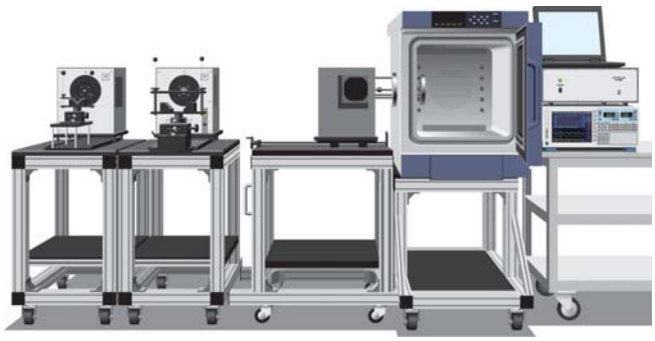


고정형 모터장착 지그



FAN 모터용 고정지그

온습도 환경시험 대응형 토크측정부 HB-NT



모터 부하특성을 항온조내에서 온습도 관리를 한 상태로 측정합니다.

HB-NT는 온습도환경시험기(항온조)와 구성하여 사용하는 측정기입니다.

다양한 환경하에서 시뮬레이션 시험이나 내구성 시험 등을 실시할 수 있습니다.

■ 주요특징

- 항온조용 모터 장착지그를 측정부에 직접장착, 피측정 모터의 정확한 축맞춤과 고정도 측정이 가능합니다.
- 옵션 I/O 모듈을 사용하면, 항온조내부온도, 모터권선온도 등을 토크측정 그래프상에서 동시에 묘화할 수 있습니다.
- 표준 MMJ 모터장착지그를 사용하면 일반적인 토크 · 다이나모메타와 같이 상온 사용이 가능합니다.
- 50mN·m 정격에서 5N·m 정격까지 7종류가 준비되어 있습니다.
- 전 7기종이 동일사이즈로 만들어져 있기 때문에 1대의 항온조의 공용 사용이 가능합니다.

■ 어플리케이션 예

- 자동차 엔진의 연속가변 밸브리프트 시스템용 모터의 개발 · 평가
- 각종 차제모터 · 액츄레이터 모터의 저온 · 고온 환경에서의 토크 특성 변화를 파악

파워윈도우 모터 등의 평가에 유효

저속측정용 옵션 최저 회전속도 5r/min

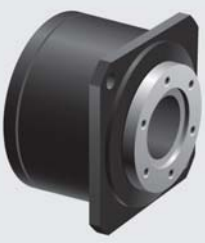
저속 영역의 측정용 옵션으로 2종류의 모델이 준비되어 있습니다.

HB - * e6 : 10 ~10,000r/min
HB - * e12 : 5 ~5,000r/min

기어드모터나 모터의 정지 부근에서의 성능평가 또는 스테핑모터의 풀아웃토크 측정에도 사용할 수 있습니다. HB-NS와 HB-NT를 포함 HB-N 시리즈 전기종에서 선택이 가능합니다. (HB-50N은 e12에서 선택 가능)

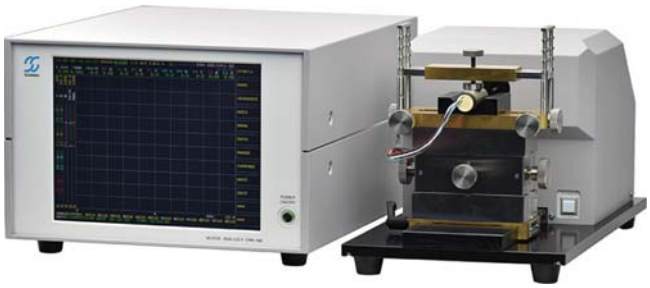
■ 어플리케이션 예

- 모터의 개발 · 평가
  - 무인반송차 (AGV)용 인휠모터
  - 산업 로봇용 중공모터
  - 자동차의 시트 조정용 모터
  - 자동차의 도어 미러 구동용 모터
  - 오디오용 모터
- 감시 카메라용 엑츄레이터(스테핑모터)의 풀아웃 토크 측정



산업로봇용 중공모터 등 저속 모터의 측정동 가능

초고속 토크메타 EMA-100 / EMM-100M



EMA-100　　EMM-100M

히스테리시스 브레이크로 초고속 회전대응

120,000r/min

차재용이나 가전용 등 다양한 분야에서 모터의 고속화가 요구되고 있습니다. 고속화에 따라 사이즈를 키우지 않고 고출력화 가능, 출력을 유지한채 소형화 할 수 있습니다.

EMA-100/EMM-100M는 회전수 120,000r/min 까지 측정이 가능한 소형 · 저관성 히스테리시스 브레이크 내장의 초고속 모터용 토크 · 다이나모메타 입니다.

■ 주요특징

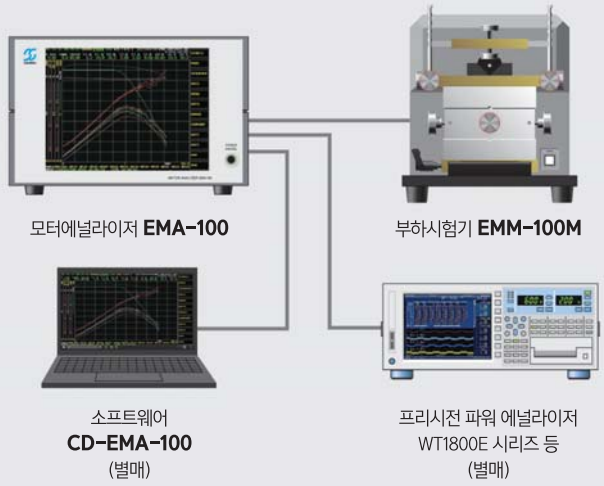
- 최고 회전속도 120,000r/min, 최대토크 100mN·m
- 신개발 히스테리시스 브레이크로 모터 정지 상태에서 초고속까지 안정된 부하제어
- 고속회전을 실시하는 저관성 브레이크 로터
- PID 설정이 불필요한 간단한 측정
- 고정도 모터 지지대와 신발상 커플링으로 안전하고 용이한 측정 실현
- 전력계와 접속하여 토크, 회전속도, 전압, 전류, 파워, 효율, 역율 등 22항목의 측정결과를 리얼타임으로 표시
- 포인트측정, 스위프측정, 부하시뮬레이션 시험 등 다양한 토크제어 설정

■ 어플리케이션 예

- 청소기용 모터 · 치과용 핸드피스모터 등 개발 · 평가
- 그라인더 등 절삭공구 성능시험

치과용 핸드피스 등 고속모터의 측정도 가능

■ 시스템 구성



측정값과 그래프의 보존은 전용 윈도우 소프트웨어에서 실시합니다.
소프트웨어 상에서의 조작도 가능합니다.

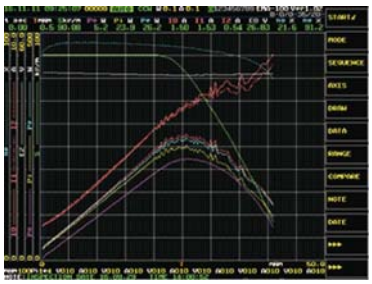
- 전압 전류측정은 이하의 전력계로 대응합니다.

요꼬가와(주)	
프리시젼 파워 에널라이저	WT5000 (※1)
	WT1800E / 1800 시리즈
디지탈 파워 메타	WT300E / 300 시리즈

※1 : WT 호환 커멘드에서 WT1800E을 선택, 최대 6엘리먼트 사용 가능.

■ EMA-100 측정예

히스테리시스브레이크 채용으로 무부하 회전에서 정지까지 모든 속도 영역에서 안정된 부하 토크를 가해, 모터를 정확하게 측정합니다. PID 설정이 필요 없기 때문에 측정조건 설정도 간단합니다.
또한 토크 · 속도 · 브레이크량을 자유롭게 제어하여 실사용시의 시뮬레이션 시험이 가능합니다.



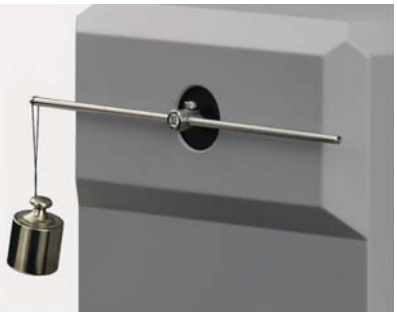
최대 90,000r/min 모터의
부하특성측정 그래프

부하시뮬레이션 그래프

■ 토크값의 교정

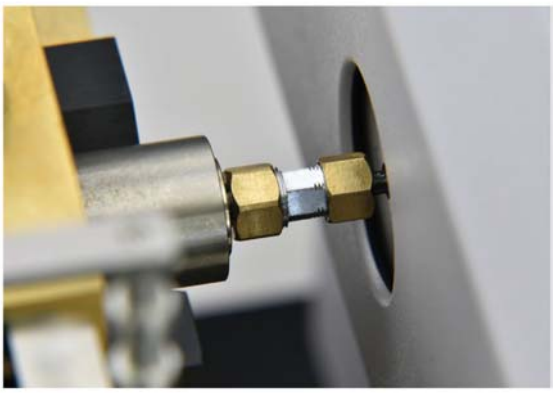
EMA-100의 CALIB 모드로 교정을 실시합니다.
EMM-100M의 샤프트에 교정바를 장착, 분동을 걸어 교정을 실행합니다.

CALIB 모드 화면



■ 정확한 측정을 지원하는 커플링과 모터고정 유닛

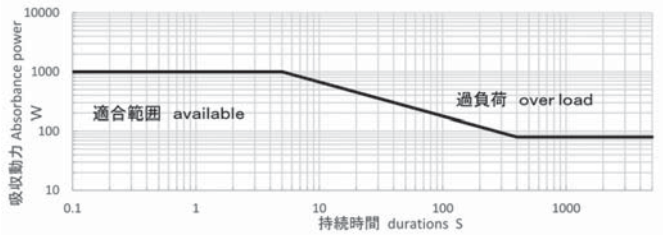
신발상 · 신기술의 커플링(특허취득)으로, 초고속 회전축의 안정된 고정이 가능합니다.



PC3-MLH2

XYZ 방향, 마이크로미터 단위의 위치조정이 가능한 모터 고정 유닛입니다.
초고속 회전 측정에 있어 필수적인 요소인 정밀한 축맞춤이 가능합니다.

■ 동력흡수특성



토크 측정부의 연속측정시간은 모터의 출력파워에 의해 달라집니다.
상기의 특성표에 따라 정확하게 사용해 주세요.

■ EMA-100, EMM-100M 주요사양

최대 회전 속도	120,000 r/min
회전 속도 정도	± 0.01% + 1 digit
정격 토크	100 mN·m
토크 정도	정격토크 ± 0.5%
브레이크 방식	히스테리시스 브레이크
흡수 동력	연속 80 W 10초 이하 600 W 5초 이하 1000 W
장착가능 모터 외경	직경 10 ~ 60 mm
모터 샤프트 직경	3 ~ 5 mm
전원	AC100 ~ 240V ± 10V, 50/60 Hz
사이즈 (W×H×D), 질량	EMM-100M : 230 × 250 × 400 mm, 16.5 kg EMA-100 : 315 × 218 × 400 mm, 14 kg

스테핑 모터 테스터 SMC-2 / SMT-2

스테핑 모터 측정에 가장 적합한 PRONY BRAKE (실로 거는 방식) 방식을 채용. 컴퓨터와 구성하여 풀인 · 풀아웃 토크를 고정도로 자동 측정 합니다.

■ 주요특징

- **안정된 측정**

  실로 거는 방식이기 때문에 관성 모멘트의 영향이 적어 커플링 로스없이 안정적인 측정이 가능합니다. 또한 측정 데이터는 이전부터 투밸런스 방식에 의한 데이터와의 상관성을 얻을 수 있습니다.

- **충실한 측정방식**

  탈조판정에는 당사개발의 알고리즘에 의한 고안정 실현. 스텝 각도에 응답된 측정모드 선택이 가능합니다. 풀인토크는 홀딩상태에서 기동을 충실하게 측정합니다. 1Hz 분해능 측정이 가능합니다.

- **폭넓은 측정범위**

  측정용센서는 0.2N 부터 50N 까지 8기종으로 다양하므로 고정도 측정이 가능합니다. 또한 풀리의 선택 사용으로 0.1 mN·m 이하의 미소 모터나 1 N·m의 모터도 측정이 가능합니다. 또한 풀리 직경 등의 설정은 컴퓨터의 Windows 상에서 간단하게 실행이 가능합니다.

- **보기에 편리한 측정데이터**

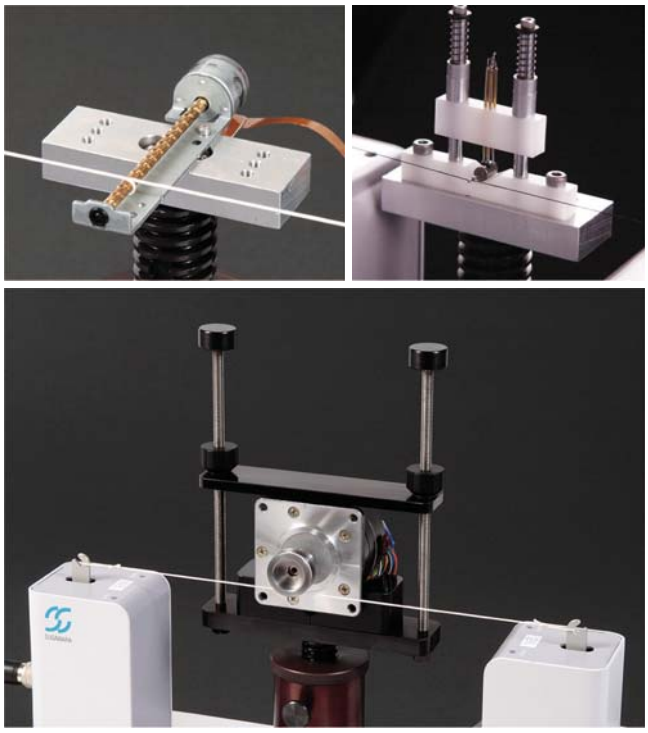
  자동플롯 특성그래프로 모터의 성격을 용이하게 취득합니다. 최대 4회까지 측정데이터의 겹쳐쓰기가 가능합니다, Cursor 조작으로 측정포인트의 정확한 수치를 읽어내는 것이 가능합니다. 컴퓨터에서 프린트로 출력시 화면에 표시된 데이터의 하드카피도 출력이 가능합니다.

- **컴퓨터로 조작**

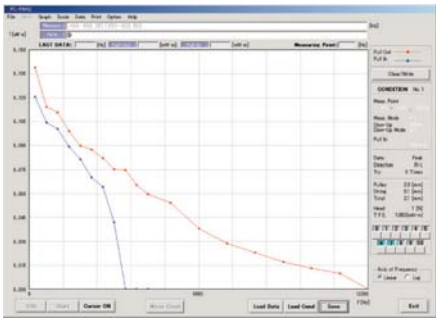
  측정조작 및 데이터표시 · 보존은 컴퓨터의 Windows 상에서 실시합니다. 데이터는 CSV 파일 형식으로 보존되기 때문에 다른 어플리케이션 소프트웨어와도 호환이 가능합니다.

■ 극소 스테핑모터 측정

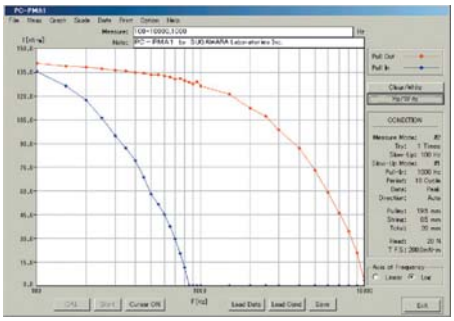
초고감도측정용 센서 SS-R2N을 준비했습니다. 0.1 mN·m 이하의 소형 스테핑 모터를 정도 높고 안정되게 측정할 수 있습니다. 0.002 mN·m 이하의 극소 스테핑 모터 측정도 가능합니다. 또한 리드스크류 타입도 측정 가능합니다.



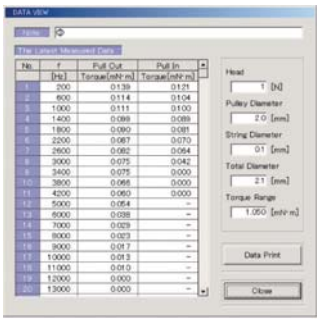
■ 측정데이터 예



▲ 미소토크 (0.2 mN·m 이하) 스테핑모터의 풀인토크와 풀아웃 토크를 측정. 그래프는 리니어스케일 선택
X 축 : 주파수　Y 축 : 토크

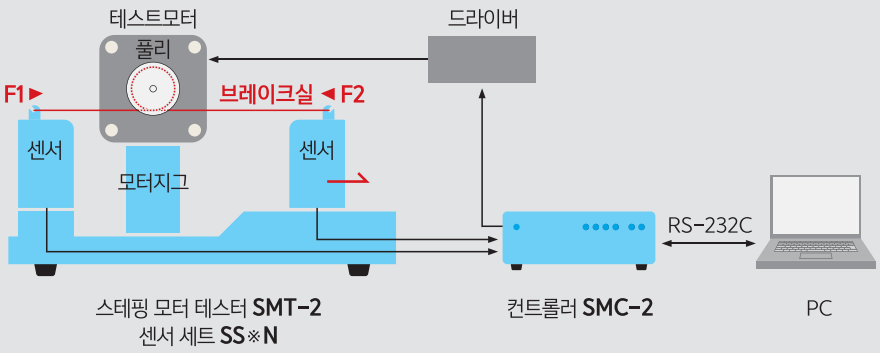


▲ 5상 스테핑모터의 풀인토크와 풀아웃토크 측정
그래프는 대수표시 선택
X 축 : 주파수　Y 축 : 토크



▲ 수치 데이터 표시 예

■ 시스템 구성



■ 부하토크 검출방식

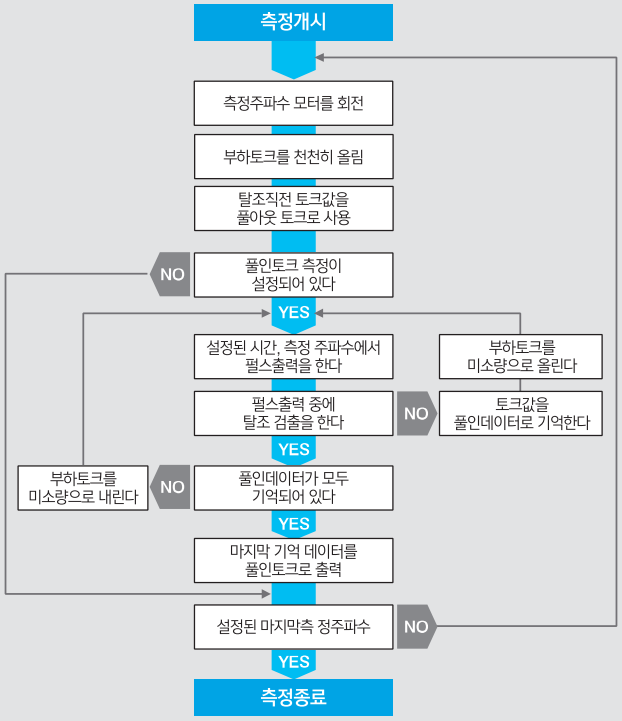
제동실의 텐션을 2개의 센서로 검출, CPU로 차동연산 합니다. 2개의 센서로 검출한 힘을 각각 F1, F2[N], 풀리의 제동실까지 반경을 R[mm]라고 하면, 검출하는 토크 T[mN·m]는 Rx(F1-F2) [mN·m]이 됩니다.

■ 자동측정방식

모터의 회전방식을 검출 후, 낮은 주파수에서 순차높은 주파수의 측정을 실시합니다.

풀아웃토크
측정주파수까지 모터를 슬로우업 시킨 후, 부하를 천천히 증가 시킵니다. 탈조를 검출하면 그 직전값을 풀아웃이라 합니다.

풀인토크
풀아웃 측정 후 홀딩토크 상태에서 설정된 주파수를 모터로 출력, 탈조 유무를 검출합니다. 그 결과 부하를 증감 시키면서 측정 주파수로 모터를 회전 시키고 탈조 유무를 검출합니다. 이것을 반복하고 동기회전 가능한 최대부하 토크값을 구해 풀인토크값으로 출력합니다.



■ 토크레인지표

(mNm)

센서세트 모델명	센서 정격값 (N)	풀리직경(mm)				
		1	5	10	20	40
SS-R2N	0.2	0.1	0.5	1	2	4
SS-R5N	0.5	0.25	1.25	2.5	5	10
SS-1N	1	0.5	2.5	5	10	20
SS-2N	2	1	5	10	20	40
SS-5N	5	2.5	12.5	25	50	100
SS-10N	10	5	25	50	100	200
SS-20N	20	10	50	100	200	400
SS-50N	50	25	125	250	500	1000

■ 주요사양

부하 방식	PRONY 브레이크 방식
센서 정격	0.2 / 0.5 / 1 / 2 / 5 / 10 / 20 / 50N 8종류
토크 측정 정도	토크레인지의 ± 1% 이내
최대 허용 부하 입력	정격치의 200%
토크레인지	Tr [mN·m] = Fs × Dp/2 Tr 토크레인지값 [mN·m] Fs 검출센서 정격값 [N] Dp 설정풀리경 + 설정제동실경 [mm]
토크 아날로그 출력	DC2V / 정격토크
구동펄스주파수 설정범위	16Hz ~ 50,000Hz
구동펄스 출력	TTL 레벨 전압 출력 오픈 콜렉터 출력 구형파 ; 듀티 1:1
사용가능 컴퓨터	IBM PC/AT 호환기
OS	Windows10 (64bit) Professional 일본어 또는 영문판
통신포트	RS-232C 시리얼 통신 1포트 이상
전원	단상 AC100~120V, 50/60Hz 단상 AC200~240V, 50/60Hz
소비전력	50VA 이하
사이즈 W×H×D, 질량	SMT-2 : 450 × 200 × 370 mm, 12 kg SMC-2 : 430 × 132.6 × 360 mm, 9 kg S-※N : 80 × 122 × 66 mm, 0.9 kg

코깅토크메타 ATM-100 / ATV-100

모터의 정음화나 진동억제를 위해서는 코깅토크를 측정해서 저감하는 방법이 요구되고 있습니다.

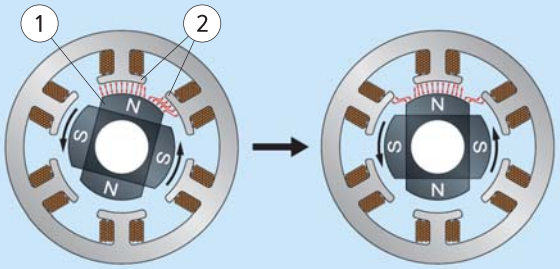
스가와라의 코깅토크 토크리플 시스템은 각종 모터 (DC, DC브러쉬레스, AC서보, 스테핑 등)의 코깅토크를 기계적인 로스없이 고정밀도로 측정하여 모터개발이나 품질관리에 크게 기여하고 있습니다.

■ 주요특징

- **코깅토크를 기계적인 로스없이 측정가능**
- **1대로 코깅토크 · 토크리플 측정이 가능**
  토크센서 교환에 의해, 저코스트로 넓은 토크레인지에 대해 대응이 가능합니다.
- **고정도**
  측정 각도 분해능 0.01˚, 1 회전당 데이터 취득수는 최대 36,000
- **매우 높은 측정 재현성**
- **짧은 텍타임**
  측정은 최단 3초면 종료됩니다. (회전속도 20r/min 기준)
  종형구조로 축맞춤이 용이해서 측정시간 단축이 가능합니다.
- **편리한 해석 기능**
  XY 좌표, 극좌표 표시기능이 더해져 FFT에 의한 피크수 · 주파수 해석도 가능합니다.
- **외부센서 각종 동시측정으로 대응**
  전압, 전류, 온도 측정도 대응
  리졸버, 홀센서출력 등 측정에 의해 제어성 향상에 기여합니다.
  (옵션 I/O모듈 사용시)

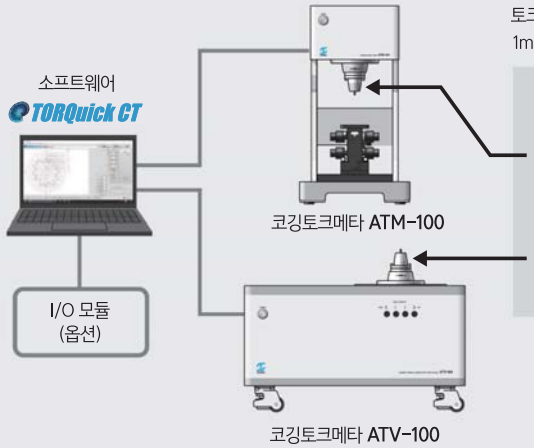
코깅토크란 무엇인가?

무통전상태의 영구자석형 모터(브러쉬레스모터 등)의 샤프트를 손으로 돌리면 일정의 마찰과 동시에 「탁탁」 거리는 맥동이 느껴집니다. 여기서 느끼는 마찰을 모터의 기계손이라고 하며 로터를 지지하기 위한 베어링이나 브러쉬와 정류자(commutator)의 접촉에 의해 발생합니다. 한편 맥동은 로터의 자석(①)과 스테이터 요크의 톱니(②)와의 맞다음에서 발생합니다.
일반적으로 이 마찰은 로스토크, 맥동은 코깅토크라고 합니다.



코킹토크는 모터를 동작시킬때 토크나 회전의 잔량이 남아 소리나 진동제어에 혼선을 줍니다.
최근 모터의 고효율 · 소형 · 메인트런스 프리화 등 높은 제어성으로 주목받고 있는 다양한 브러쉬레스모터들은
고성능 자석을 좁은 스페이스에 실장하기 때문에 코깅토크가 발생하기 쉬운 상황에 놓여 있습니다.
코깅토크를 정확하게 측정하고, 파악하는 것은 고품질의 모터를 설계 또는 채용해야 할때 매우 중요한 항목입니다.

■ 시스템 구성



토크메타 ATM-100과 ATV-100는 Windows 컴퓨터에 직결 합니다.
1mN·m 에서 10N·m 까지 5종류의 토크센서를 고객이 간단하게 교체 가능합니다.

고정도 토크센서
- TSA-1MN (1mN·m)
- TSA-10MN (10mN·m)
- TSA-100MN (100mN·m)

- TSA-100MN (100mN·m)
- TSA-1N (1N·m)
- TSA-10N (10N·m)

버티칼 타입의 토크센서는 베어링을 사용하지 않기 때문에 측정오차에 영향을 주는 기계적 로스가 없습니다.
센서샤프트와 모터샤프트의 축맞춤도 용이합니다.

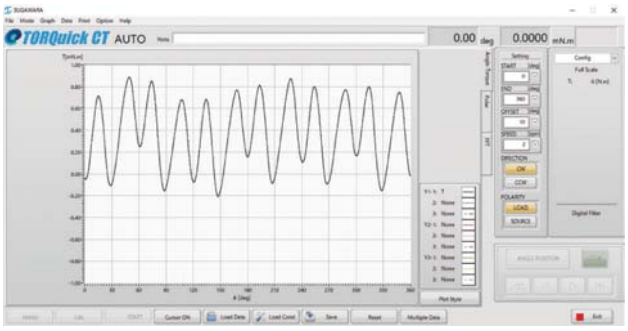
소프트웨어 TORQuick CT

TORQuick CT 는 ATM-100, ATV-100용으로 개발된 전용 소프트웨어 입니다.
피측정모터의 코깅토크 · 토크리플을 다양한 그래프로 표시합니다.

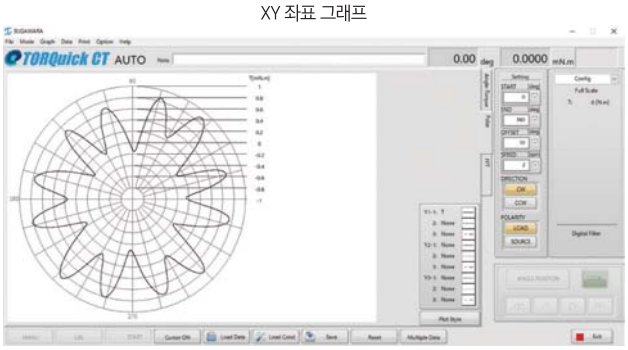
■ 주요특징

• 측정결과를 XY좌표, 극좌표, FFT 그래프로 표시

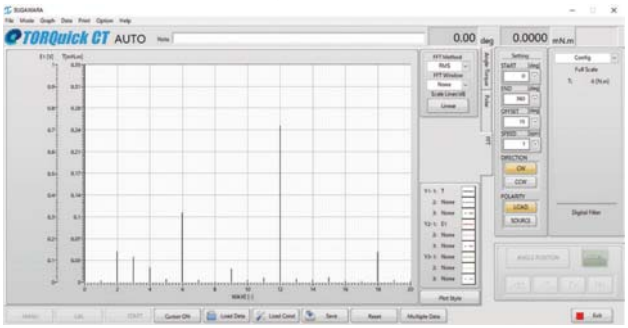
FFT 그래프 표시에는 처리방법이나 창관수 등이 풀다운으로 선택 가능하므로 희망 측정조건을 즉시 설정할 수 있습니다.



XY 좌표 그래프



극좌표 그래프



FFT 그래프

• I/O 모듈에 의한 확장기능

I/O 모듈을 PC에 접속하여 다양한 확장기능을 이용할 수 있습니다.

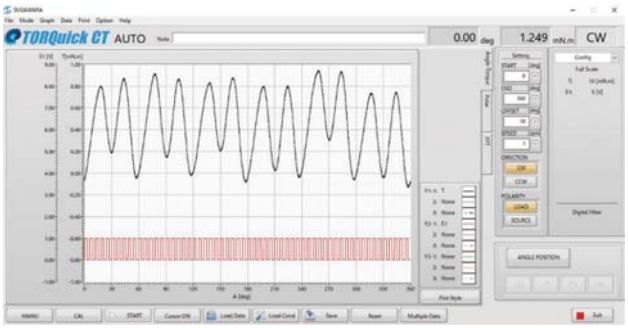
▶ 입력 데이터를 그래프상에서 동시묘화

최대 8ch의 외부데이터를 취득, 각도-토크와 동시에 표시할 수 있습니다.
단위, 스케일, 옵셋의 설정이 가능합니다.
전압 · 전류, 온도, 단위센서에서 모터회전 위치정보 등 다양한 데이터를 동시에 표시하고 모터 제어 개발을 지원합니다.

▶ 외부 모터전원을 컨트롤

토크리플 측정의 개시/종료에 맞춰 모터의 전원 ON/OFF를 제어합니다.
측정개시에 적합한 타이밍으로 자동 ON, 종료후 자동 OFF가 가능하여 전원 OFF를 잊어 발생하는 모터 고장을 방지합니다.

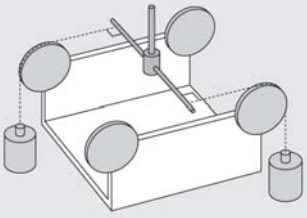
I/O 모듈



코깅토크와 입력전압신호의 겹쳐그리기

■ 토크값 교정

교정은 소프트웨어 상에서 간단하게 실시합니다. 볼륨조정 등은 불필요합니다. ATM-100 / ATV-100은 측정축이 수직방향이기 때문에 분동 수직방향의 힘을 전용 교정지그로 수평방향으로 변환하여 교정을 실시합니다.
(교정지그는 옵션입니다.)



■ 동작조건

OS	Windows 10 Professional (64bit) 일본어 또는 영문판
CPU	Intel Core i5 8250U 1.6GHz 이상의 프로세스
메모리	8GB 이상 권장
모니터	HD FWXGA 1366×768
DVD드라이브	1기 이상 (인스톨시 필요)
통신포트	USB포트 × 1기 (I/O모듈사용시에는 2기)

코깅토크 · 토크리플 측정

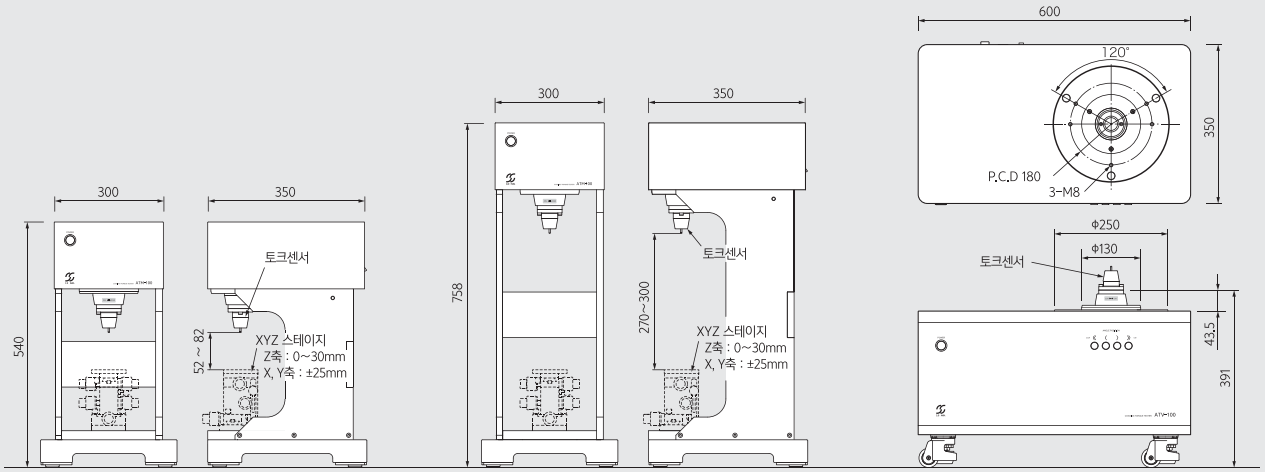
정확한 측정을 지원하는 모터고정지그

ATM-100용 XYZ 스테이지와 ATV-100용 표준모터 고정지그가 준비되어 있습니다. 모터의 종류 · 형태 · 토크특성에 맞춰 전용지그 · 커플링을 제작합니다. 샤프트가 돌출되지 않은 FAN모터, 펌프모터 측정에 대해서도 문의해 주시기 바랍니다.

ATM-100 용
XYZ 스테이지

ATV-100 용
표준모터 고정지그

■ 외관도



ATM-100 | ATM-100 + 높이변경옵션 HC-ATM-100 | ATV-100

■ ATM-100, ATV-100 주요사양

코깅토크메타	ATM-100			ATV-100	
토크센서	TSA-1MN	TSA-10MN	TSA-100MN	TSA-1N	TSA-10N
정격토크	1 mN·m	10 mN·m	100 mN·m	1 N·m	10 N·m
센서샤프트 직경	Φ3mm			Φ10mm	
토크정도	정격토크의 ± 0.5% ※1				
측정회전수	0.1 ~ 20 r/min (0.1 r/min 간격으로 설정가능)				
각도분해능	0.01°				
취득데이터수와 취득간격	회전속도 [r/min]	취득데이터수	취득간격		
	0.1 ~ 1.5	36,000	0.01°		
	1.6 ~ 3.0	18,000	0.02°		
	3.1 ~ 8.0	7,200	0.05°		
	8.1 ~ 15.0	3,600	0.10°		
	15.1 ~ 20.0	1,800	0.20°		
컴퓨터와의 접속	USB (수주시 옵션으로 RS422 선택가능)				
전원전압	단상 AC100V ~ 240V, 50/60Hz				
동작온도	0℃ ~ +40℃				
동작습도	20% RH ~ 90% RH, 단, 결로없을것				
외형사이즈	300mm(W) x 350mm(D) x 540mm(H) 300mm(W) x 350mm(D) x 758mm(H) ※2			600mm(W) x 350mm(D) x 391mm(H)	
질량	70 kg 80 kg ※2			55 kg	

※1 ATM-100/ATV-100으로 교정후 ※2 높이 변경 옵션 HC-ATM-100 선택시

※ 폐사 모터성능시험기의 수탁측정서비스를 실시하고 있습니다.
상세는 영업부로 문의해 주세요.

※ 기재내용은 개량을 위해 예고없이 변경될 수 있습니다.

영업아이템 : 소트로보스코프 / 모터성능시험기 / 베어링검사기기 / 기타

VISION+ VISIONPLUS CO., Ltd.

비전플러스(주) VISIONPLUS CO., LTD

13572 경기도 성남시 분당구 새마을로 1번길 15, 1층
Tel. 031. 625. 1300~2 / Fax. 031. 625. 1303
E-mail. vision@visionplus21.kr
URL. https://www.visionplus21.kr