

NVHG-EAR

최첨단 기술의
기어 NVH
분석



MARPOSS

마르포스 NVH G-EAR 시험기는 오늘날 기어 제조사가 자체 생산 품질 검사를 완료하는데 실제로 필요한 기능들을 제공합니다. 단단하고 견고한 구조를 갖춘 이 시험기는 **고속 회전** 및 **높은 토크** 조건에서 기어를 테스트하여 기어박스에 조립하기 전에 개별 단품의 표면 결함, 가공 왜곡 및 소음 동작상태를 평가할 수 있습니다.

일반적으로 NVH(Noise Vibration Harshness) 문제점들은 단품 또는 **서브-어셈블리**의 기계 구성부품의 진동 음향적 동작상태를 조사하는 방법으로 식별됩니다. 이 분석 방법은 특히 기계적 동력 전달로 인한 기계 그룹의 진동 동작 평가를 객관화 하는데 사용됩니다.

국제 규정과 소비자 기대가 결합되면서 이미 수년 동안 모든 구동전달 구성부품의 소음 감소에 대한 요구가 높아지고 있습니다.

전동화 추세가 증가함에 따라 추가 수요도 증가하고 있습니다.

결과적으로 하이브리드(HEV) 및 순수 전기 자동차(EV)의 구동 시스템은 고속 회전하는 e-Drive의 NVH 요구 사항 증가 및 회복 요구 사항을 처리하기 위한 성능 개선 요구 등 많은 도전과제에 직면해 있습니다.

EV 및 HEV에서는 내연기관(ICE)에서와 같은 소음은 간헐적으로 발생하거나 더 이상 발생되지 않으며, 차량의 전체 소음에서 변속기의 소음이 지배적으로 발생합니다. 따라서 소음은 변속기 **기계적 성능의 문제**일 뿐만 아니라 운전자의 **편안함의 문제**도 될 수 있습니다.

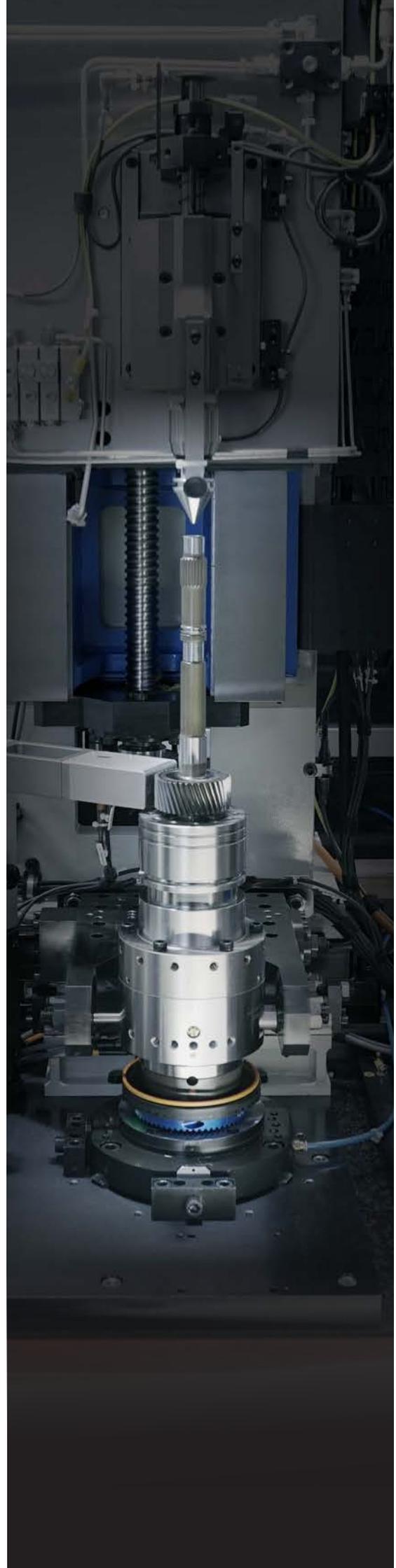
사실은 기존의 수동, 자동 또는 더블 클러치 기어박스 대신에 **1단** 또는 **2단**의 감속기를 사용하기 때문에 전기 자동차에서 기어의 개수는 크게 줄어든다는 것입니다. 반면에 이전의 양산품에서는 볼 수 없었던 **토크**와 **rpm**이 가해집니다.

단품 기어의 싱글 플랭크 테스트/ 소음 테스트

검사대상 기어와 1개의 마스터 기어가 맞물려 작동되는 **싱글 플랭크** 테스트 원리에 따라 마르포스 NVH G-EAR 시험기는 기어 울림 및 소음 현상의 원인이 되는 결함인 **거시적 형상**(Nicks, 런아웃 등) 및 **미시적 형상**(기어 mesh excitation, Ghost orders)을 감지할 수 있습니다.

높은 토크 및 **회전 속도 값**에 도달할 수 있는 능력과 테스트 중에 이 조건을 마음대로 조정할 수 있는 능력은 이 애플리케이션의 주요 이점 중 하나이며, 따라서 최종 e-Drive에서 볼 수 있는 것과 거의 비슷한 작동 조건에서 기어를 테스트할 수 있습니다.

외부 간섭 및 교란에 민감하지 않은 단단한 **화강암** 베이스 프레임과 고급 구성 가능한 소프트웨어를 갖춘 마르포스 NVH 기어 테스터는 **EOL(End Of Line)** 테스트 장비와 데이터를 연관시킬 수 있는 해당 분야의 최전선 기술에 있습니다.





기어 부품 단계(조립전)에서 기어를 테스트하는 이유는 무엇입니까?

기어 조립전 개별 부품 단계에서 NVH를 평가하는 것이 최종 조립된 기어 어셈블리 단계에서 분석하는 것보다 더 나은 이유는 무엇입니까?

왜냐하면 기어 개별 단품의 결함(예: 기어 톱니의 미세적 오류)을 선별하면 기어 전체가 조립되어서 조치하기에는 너무 늦을 수 있는 조립단계에서 해결하기 어려운 문제를 사전에 피할 수 있기 때문입니다.

이는 고객의 절약되는 시간과 비용 측면에서 매우 귀중한 이점입니다.

또한 NVH 테스트를 통해 기존의 생산 품질 테스트(Double Flank 롤 검사, DOB/MdK 측정)로는 일반적으로 감지할 수 없는 기어 플랭크의 결함을 식별할 수 있습니다.

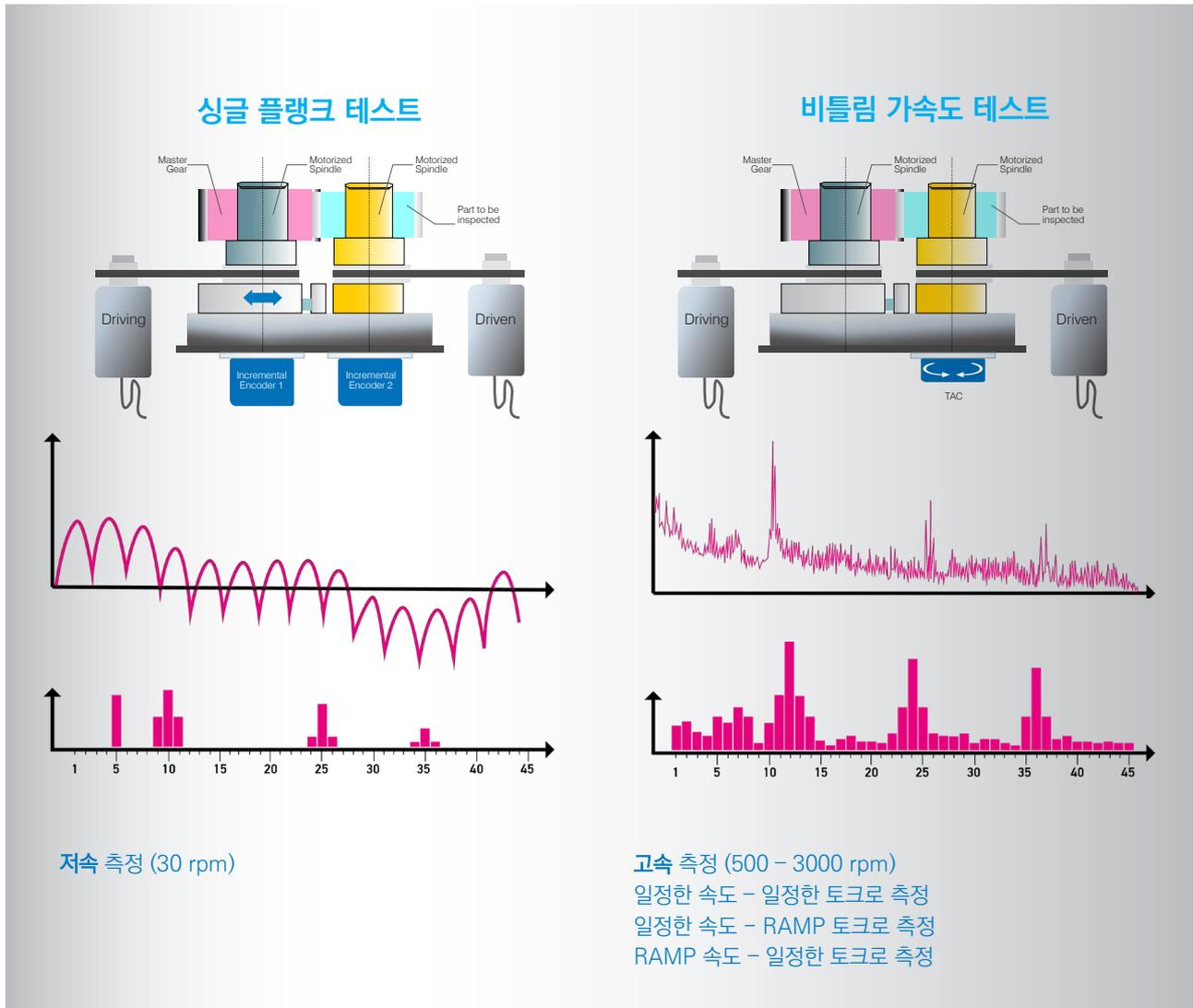
예를 들어, 제조 공차 내에서 가공되고 기존 측정 검사를 통과한 기어가 기어박스의 특정 주파수에서 동일하게 소음을 발생할 수 있습니다.

이 현상은 진폭이 예상 임계값을 초과하는 주파수 차수(Ghost orders)를 유발하는 **리플(Ripple)** 현상이라고도 합니다. 고스트 오더는 기어 플랭크의 프로파일 및 리드 방향의 미세 표면 문제로 인해 발생합니다.

일반적 기계 사양

항목	값
소비 전력	10 kW
전원공급	50 Hz - 400 V (3+N)
설치 전력	50 kVA
지정 전력	32 kVA
지정 전류	50 A
제어용 전압	24 V (=)
기계 설치 영역	3600 mm (L) x 2500 mm (W) x 2800 mm (H)
로딩 높이	1127 mm
측정 센서	1 비틀림계 2개의 증분 인코더 1 비틀림 가속도계(TAC)
구동 토크	0 - 40 Nm
부품 회전 속도	0 - 3000 rpm
부품 직경 범위	40 - 250 mm
부품 길이 범위	40 - 350 mm
최대 기어 폭	70 mm
중심 거리 조정 범위	100 - 200 mm
마스터 기어 스피들- 조정 가능한 수평 위치 범위	80 mm
부품 로드	수동 및/또는 자동

테스트 조건



출력 파라미터는 순간적이고 장시간 운전되어 평가된 각가속도(rad/s^2) 입니다.

FFT 스펙트럼을 얻기 위해 센서의 신호를 정교하게 만들어 진동 주파수의 진폭을 보여줍니다.

스펙트럼은 일반적으로 기어 맞물림 주파수 및 관련 사이드밴드와 관련된 주파수 범위를 표시하며, 그 진폭은 일반적으로 전송된 부하와 관련됩니다.

예상치 못한 높은 진폭은 리플과 관련이 있습니다.

기어의 FFT 스펙트럼에서 감지된 이러한 유형의 피크는 발생원이 다를 수 있지만 모두 제조 공정과 관련이 있습니다.

예를 들어, 다음과 같은 다양한 요소가 기어 톱니 연삭 공정의 올바른 수행에 영향을 미칠 수 있습니다:

- 스피들의 정렬 상태가 좋지 않음;
- 스피들 베어링의 마모 또는 손상;
- 그라인딩 휠의 밸런스가 적절하지 않음;

이는 소음과 기어 울림으로 이어지는 일부 주파수 진폭을 증가시키는 데 영향을 미칩니다.

위에 언급된 모든 결함은 기어 표면 마감에 직접적인 영향을 미치며 Marposs NVH G-EAR로 감지할 수 있습니다.

MARPOSS

MARPOSS





기어측정 시험실과
생산 현장 환경
모두에 적합

테스트 속도
3000rpm 까지,
테스트 토크
40Nm 까지

기어 측정
시험실 분석 및
EoL 테스트 장비와
높은 수준의
상관관계

빠른 측정속도,
100%
전수검사에
적합



빠른 기종 변경

- 교체 가능한 측정부품 클램핑용 팽창식 Arbor (기계식 또는 유압식)
- 교체 가능한 마스터 기어
- NC 슬라이드로 마스터 기어 위치 조정 가능
- HMI에서 선택할 수 있는 기종변경 설정 구성

입증된 정확성

- 뛰어난 기계적 정밀도를 보장하는 고정밀 유압 슬라이드
- 편심률을 최소화한 고정밀 팽창식 아버(Arbor)
- 외부로부터 방해 간섭을 받지 않는 화강암 베이스 프레임
- 플라이휠 및 탄성 조인트를 사용하여 측정 관여부분과 구조물의 나머지 부분을 분리함
- 30회 측정 사이클에 걸쳐 1.2dB 미만의 표준 편차

모듈형 디자인

- 기어측정과 샤프트 측정 모두에 적합한 베이스 디자인
- 상부 심압대는 요청 시 옵션으로 포함할 수 있습니다.
- 로봇/포탈에 의한 자동 로딩용 보호 설계
- DMC 리더, 마킹 유닛, 컨베이어, Good/NG 슈트를 통합한 시스템은 요청 시 옵션으로 추가할 수 있습니다



MARPOSS

For a full list of address locations, please consult the Marposs official website

Edition 01/2022 - Specifications are subject to modifications © Copyright 2022 MARPOSS S.p.A. (Italy) - All rights reserved.

MARPOSS, logo and Marposs product names/signs mentioned or shown herein are registered trademarks or trademarks of Marposs in the United States and other countries. The rights, if any, of third parties on trademarks or registered trademarks mentioned in the present publication are acknowledged to the respective owners.

Marposs has an integrated system to manage the Company quality, the environment and safety, attested by ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001 certifications. Marposs has further been qualified EAQF 94 and has obtained the Q1-Award.