



전기 리니어 가이드 LVP 시리즈



사용 설명서
버전 1.3

목차

1. 안전 - 일반 제품 안전 정보
 - 1.1. 일반 안전
2. 소개 - 본 사용 설명서 소개
 - 2.1. 본 사용 설명서에 관한 정보
 - 2.2. 용어 및 약어 설명
3. 제품 개요 - Gimatic 제품 정보: 제품 특징 및 카탈로그 번호 해석
 - 3.1. Gimatic LVP 액추에이터 정보
 - 3.2. 제품 특징
 - 3.3. LVP 및 LV 시스템
 - 3.4. LVP 제품 범위
 - 3.5. 카탈로그 번호 해석
4. 시스템 설계 - 적용별 LVP 기반 시스템을 설계하는 방법
 - 4.1. 시스템 구성 요소
 - 4.2. 전기 리니어 가이드
 - 4.2.1. 적용
 - 4.2.2. 슬라이더
 - 4.2.3. 고정자
 - 4.2.4. 브레이크
 - 4.2.5. 케이블 캐리어
 - 4.3. 서보 드라이브
 - 4.4. 리니어 엔코더
 - 4.5. 센서
5. 규격 - LVP 리니어 가이드의 전반적 특성
 - 5.1. 전기적 특성
 - 5.2. 작동 범위
 - 5.3. 정추력
 - 5.4. 기계적 특성
 - 5.5. 안전 하중
6. 설치 - 기계적, 전기적 구성
 - 6.1. 포장 제거
 - 6.2. 기계적 특성
 - 6.2.1. 리니어 엔코더
 - 6.2.2. 장착 예
 - 6.3. 전기적 특성

- 6.3.1.모터 전원 및 온도 피드백
- 6.3.2.센서
- 6.3.3.전자파 적합성(EMC)
- 6.4. 서보 드라이브 구성

- 7. 유지보수 - Gimatic LVP 제품을 기반으로 한 시스템에 권장되는 제반 활동
- 8. 액세서리 - 사용 가능한 액세서리
- 9. 부록 - 추가 정보
 - 9.1. 적용별 연속 힘 계산 예
 - 9.2. 듀티 사이클 계산
- 10. 서비스 문의 - 정확한 문의를 위해 필요한 정보
 - 10.1. 기본 적용 데이터

1. 안전



경고: 제품에 내장된 원주형 모터 샤프트는 강력한 영구 자석을 포함하고 있습니다. 심박 조율기, AICD 또는 이와 유사한 의료 기기를 이식한 자들은 샤프트에서 적어도 30 cm 이상의 간격을 유지해야 합니다.



경고: 샤프트는 매우 강한 자기장을 방출합니다. 취급 시 항상 주의하십시오. 부상을 방지하려면 손가락이나 그 외 신체 부위가 샤프트에 닿지 않도록 주의해야 합니다.



위험 - 높은 전압: 전기 연결부를 손으로 건드리기 전에 전원이 완전히 차단되었는지 확인하십시오. 감전되면 중상 또는 치명적 상해를 입을 수 있습니다.



위험 - 높은 전압: 전원을 공급하기 전에 시스템을 올바르게 접지해야 합니다. **섹션 6.3.1 모터 전원 및 온도 피드백**에 따라 시스템이 접지되었는지 확인하십시오. 각국 및 현지의 전기 규격을 준수해야 합니다. 감전되면 중상 또는 치명적 상해를 입을 수 있습니다.



경고: 내장형 온도 센서(PTC)를 사용할 경우, 드라이버의 프로그래밍 중 고정자에 허용되는 온도의 최대값을 100°C로 설정해야 합니다. 이것은 $PTC \leq 1,342\Omega$ 와 같습니다(**섹션 4.5 센서**). PTC 연결이 불가능할 때마다 ML 고정자가 영구적으로 파손되지 않도록 보호하기 위해 드라이버의 프로그래밍 과정에서 사용자가 적절한 I2T 파라미터를 설정해야 합니다.

본 설명서와 LVP 리니어 가이드에 부착된 경고 문구들은 Gimatic에서 예측할 수 있는 제반 위험 요소만 강조합니다. 본 설명서와 해당 슬라이드는 발생 가능한 모든 위험 요소들을 다루고 있지는 않다는 점에 유의하십시오.

Gimatic은 작업자가 장치를 잘못 사용하거나 남용하여 발생하는 사고에 대해 책임을 지지 않습니다. 이러한 장치를 안전하게 사용해야 할 책임은 사용자 본인에게 있습니다. 본 설명서의 안전 예방 조치, 팁 및 경고 사항에 유의한다면 사용자 본인의 안전과 주변 사람들의 안전을 보장하는 데 도움이 될 것입니다.

1.1 일반 안전

다음 사항들을 항상 숙지하고 준수해야 합니다.

- 장비 사용자들은 사용 설명서를 주의하여 읽고 LVP 리니어 액추에이터를 작동하기 전에 올바른 절차를 확인해야 합니다.
- 필요하다면 언제든지 즉각 작동할 수 있도록 전원 및 드라이브 아이솔레이터 스위치의 위치를 기억하십시오.
- 2명 이상의 인원이 함께 작업 중인 경우, 다른 단계로 진행하기 전에 안전을 확인하기 위한 의사소통을 할 수 있도록 신호를 설정하십시오.
- 가장 가까운 응급 치료소를 숙지하십시오.
- 설치 및/또는 작동 중 장치 주변에 장애물이나 사람은 없는지 항상 확인하십시오. 사용 조건과 주변 상황에 유의하십시오.
- LVP 액추에이터 주변을 깨끗하게 청소하고 정돈하십시오.
- 옷, 머리카락 또는 개인 소지품(예: 장신구)이 장비에 얹히지 않도록 주의하십시오.
- 올바르게 작동하는 것으로 알려진 모든 안전 기능이 구비되어 있지 않은 상태에서 장비의 전원을 켜지 마십시오. 본 설명서에 설명된 제반 절차를 따르지 않는 한, 커버나 가드를 절대 벗기지 마십시오.
- 장비가 작동 중일 때 노출 된 배선, 연결부 또는 부속품(피팅)을 절대로 만지지 마십시오.
- 스위치를 조작하기 전에 조작 패널의 모든 스위치를 육안으로 점검하십시오.
- LVP 액추에이터에 기계적인 힘을 가하지 마십시오. 오작동이나 고장이 발생할 수 있습니다.
- 기계가 작동 중일 때에는 청소 또는 검사를 하지 마십시오.
- 장비 청소 또는 검사는 모든 전원을 차단한 후에 진행하십시오.
- 충분한 자격을 갖춘 직원 외에는 그 누구도 이 장비를 설치, 작동, 수리 및/또는 교체해서는 안 됩니다.
- 모든 외부 배선이 명확하게 표시되어 있는지 확인하십시오. 이렇게 하면 사용자 본인과 그 동료들이 전기적 안전을 위협할 수 있는 위험 요소들을 식별하는 데 도움이 됩니다.
- 본 설명서의 전기 연결 규격 섹션에 명시된 최소 단면적을 가진 케이블을 사용하십시오.
- 적용 가능한 현지 법률 및 규정에 따라 케이블을 설치하십시오.
- 모터의 전기 연결부와 접촉하는 동안 액추에이터의 부품들이 작동하지는 않는지 확인하십시오. 부품이 작동할 경우, 전압이 발생해 자칫하면 감전 사고로 이어질 수 있습니다.

2. 소개

2.1 본 사용 설명서에 관한 정보

본 사용 설명서는 LVP 리니어 가이드의 설치 준비, 설치 작업 및 정비에 필요한 정보를 제공합니다. 본 설명서는 자격을 갖춘 엔지니어, 상인, 기사 및 작업자의 다양한 요구를 충족하기 위해 특별히 작성되었습니다.

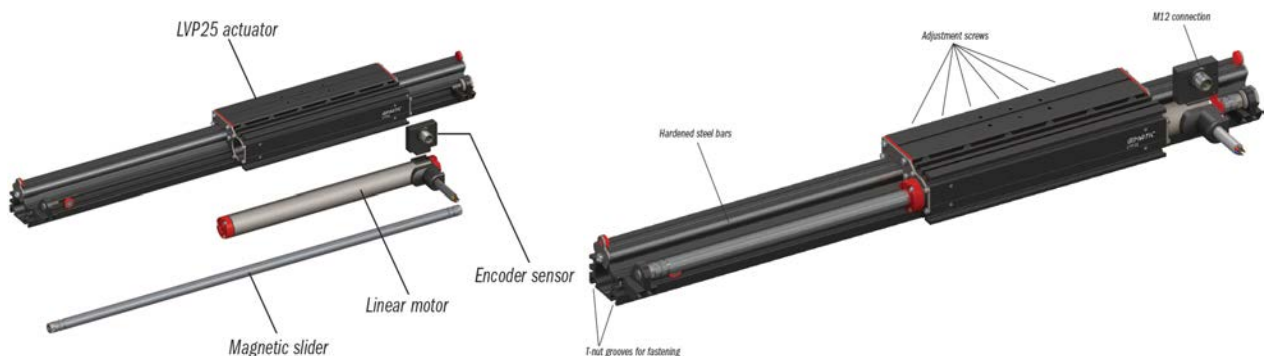
2.2 용어 및 약어 설명

GND	접지(Ground)
rms	실효값(Root mean square)
g	중력(Gravity, m/s^2)
V/mV	볼트/밀리볼트(Volt/millivolt)
A/mA	암페어/밀리암페어(Ampere/milliampere)
Ω	옴(ohms)
AC/DC	교류/직류(Alternating Current/Direct Current)
Hz	헤르츠(Hertz)
ms	밀리초(millisecond)
AICD	체내 삽입형 자동 제세동기(Automatic Implantable Cardioverter-Defibrillator)
EMC	전자파 적합성(Electromagnetic Compatibility)

3. 제품 개요

3.1 Gimatic LVP 액츄에이터 정보

Gimatic LVP 액츄에이터는 높은 수준의 정밀도와 동특성을 요하는 직접 구동 방식의 작동 환경에 맞게 설계된 브러시 없는 3상 영구 자석형 직류 모터가 장착된 순환형 볼베어링 가이드입니다. Gimatic ML 리니어 모터의 높은 효율과 성능은 슬라이더의 동작(회전 방지), 방열 기능 및 여러 방향에 걸친 높은 강직성을 구현하기 위해 각주형 가이드를 제공하는 경량 알루미늄 가이드에 부합합니다. 조절 가능한 예압 나사 및 수명이 긴 베어링은 설치 및 유지보수에 드는 비용을 절감시켜 줍니다.



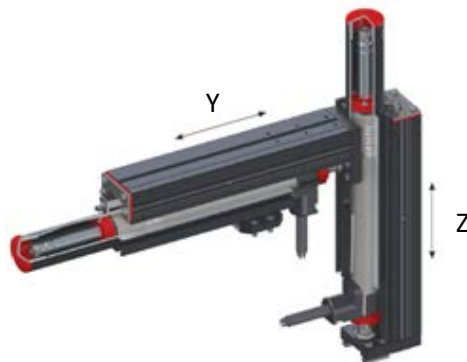
3.2 제품 특징

- 높은 연속 힘/전류.
- 반발력 제로 - 볼 스크루 또는 기어 박스가 없기 때문에 반발력이 없습니다.
- 높은 가속력 - 모델에 따라 400[N] 이상임.
- 저렴한 비용으로 설치 및 유지보수 가능 - 단순한 구조, 잠금용 T-너트 홈.
- 완전 밀폐됨 - IP67 정격 표준.
- 순인력이 작용하지 않기 때문에 다운 포스(down force) 없이 작동 효율이 향상되며 기계 수명은 연장됩니다.
- 내구성 - 고정자 소재의 절연 등급이 높기 때문에 모터 수명이 길어집니다. 1천만 사이클 유지보수를 할 필요가 없습니다.
- 효율성 - 매우 강한 자속의 원통형 설계와 작은 이동 질량으로 매우 효율적인 선형 운동이 이루어집니다.

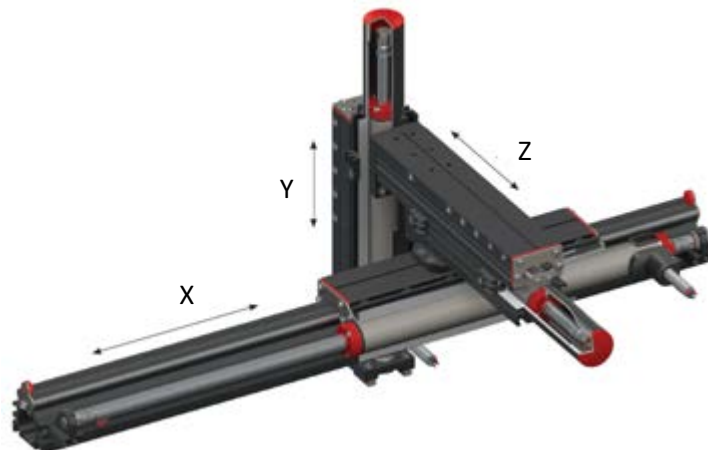
3.3 LVP 및 LV 시스템

다수의 LVP 액추에이터를 서로 결합하면 다축 시스템을 구성할 수 있습니다. 전기 리니어 가이드를 LV 액추에이터와 결합하면 더욱 복잡한 구조(예: 직교 머니플레이터)를 만들 수 있습니다.

LV 적용 예: 2축 PICK&PLACE 시스템



LVP+LV 적용 예: 3축 PICK&PLACE 시스템

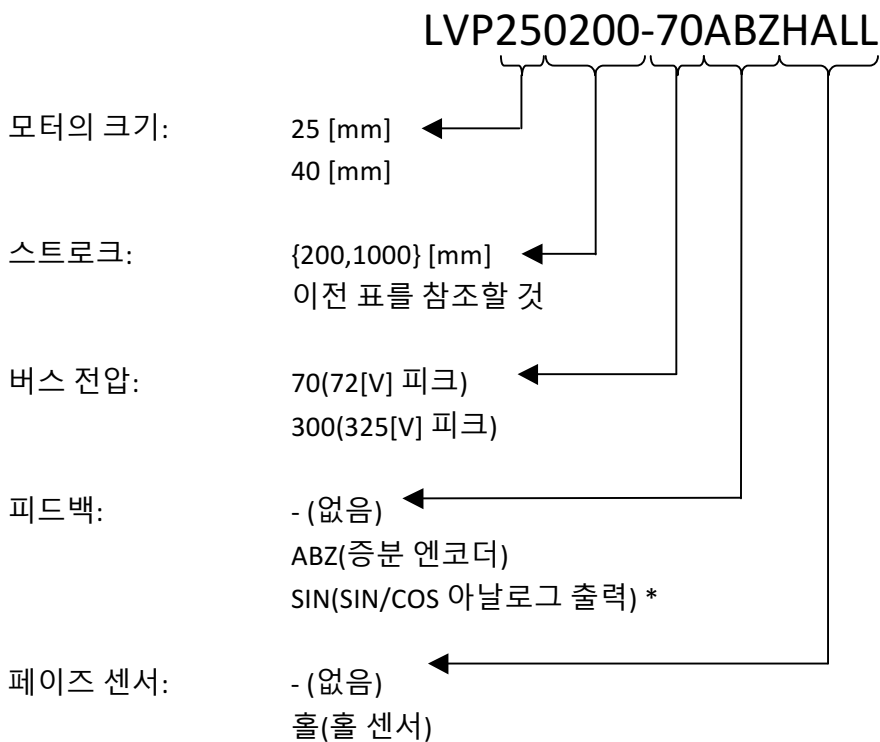


3.4 LVP 제품 범위

																		
	LVP250200		LVP250300		LVP250400		LVP250500		LV400200		LV400300		LV400500		LV400700		LV401000	
스트로크[m]	200		300		400		500		200		300		500		700		1,000	
총 질량[g]	2,730		3,040		3,330		3,635		6,350		7,000		8,200		9,450		11,350	
모터에 고정된 부품들의 질량[g]	1,030								2,550									
버스 전압[Vdc](피크)	72	325	72	325	72	325	72	325	72	325	72	325	72	325	72	325	72	325
피크 전류[A]	5.2	2.1	5.2	2.1	5.2	2.1	5.2	2.1	14.2	5.8	14.2	5.8	14.2	5.8	14.2	5.8	14.2	5.8
연속 전류[A]	1.6	0.45	1.6	0.45	1.6	0.45	1.6	0.45	3.3	1.0	3.3	1.0	3.3	1.0	3.3	1.0	3.3	1.0
피크 힘[N]	105.4	131.6	105.4	131.6	105.4	131.6	105.4	131.6	294	412	294	412	294	412	294	412	294	412
연속 힘[N]	32	28	32	28	32	28	32	28	68	71	68	71	68	71	68	71	68	71

3.5 카탈로그 번호 해석

전기 리니어 가이드: 주문 코드 예



(*) 개발 중.

4. 시스템 설계

4.1 시스템 구성 요소

LVP 리니어 가이드는 모든 맞춤형 사용 조건에서 간단하게 설치할 수 있도록 설계되어 있으며 다만 최적의 성능을 얻으려면 최종 시스템을 최적화해야 합니다. 이 장에서는 그러한 시스템을 설계할 때 고려해야 할 주요 구성 요소들에 대해 설명합니다.

LVP 시스템의 주요 구성 요소들은 다음과 같습니다.

1. 케이블 캐리어
2. 서보 드라이브
3. 리니어 위치 트랜스듀서(엔코더)

또한 사용 조건에 따라 다음과 같은 보조 구성 요소들이 필요할 수 있습니다.

4. 원위치 및 엔드 스톱 센서
5. 기계적 오버 스트로크 제한
6. 브레이크

4.2 전기 리니어 가이드

4.2.1 적용

LVP 리니어 가이드는 슬라이더와 고정자 사이에서 상대 운동을 제공하는 원주형 리니어 모터를 기반으로 합니다. 단축 시스템에서 모터의 슬라이더를 주관하는 LVP 부품은 대체로 외부 프레임에 고정되며 모터의 고정자를 주관하는 캐리지는 (직접적으로 또는 그리퍼나 그 외 일부 도구를 통해 간접적으로) 하중과 상호 작용합니다. 다축 시스템에서 여러 개의 LVP 액추에이터를 직렬 또는 병렬로 연결하면 직교 로봇 팔 또는 그보다 더 복잡한 아키텍처를 만들 수 있습니다. LVP 가이드는 수평(180도), 수직(90도) 또는 예각이나 둔각으로 장착할 수 있습니다.

4.2.2 슬라이더



위험: LVP 가이드는 액추에이터 작동 중 발생 가능한 감전을 예방하기 위해 반드시 접지해야 하는 자기 샤프트를 수용합니다.



경고: 샤프트는 매우 강한 자기장을 방출합니다. 취급 시 항상 주의하십시오. 부상을 방지하려면 손가락이나 그 외 신체 부위가 샤프트에 닿지 않도록 주의해야 합니다.



경고: 샤프트 주위의 상호 작용은 신중하게 고려해야 합니다. 기계 파손 또는 작업자의 부상을 방지하기 위해 적절한 경고판 및/또는 보호대가 설치되어 있는지 확인하십시오.

최종 기계 설계 시 내장형 슬라이더의 강한 자성을 고려해야 합니다. 자성체 및 민감한 부품에 접근할 때에는 주의해야 합니다. 가능하다면 시스템 내에서 비자성체를 사용하는 것이 좋습니다. 자성체가 필요한 경우, 슬라이더에서 충분한 간격을 유지하여 영향을 받지 않도록 해야 합니다. 100°C가 넘는 고온에 노출될 경우, 슬라이더의 성능은 저하될 수 있습니다. 따라서 예상되는 주변 온도에 대해 슬라이더의 작동 환경과 해당 사용 조건의 연속 작동 전류를 고려해야 합니다.

4.2.3 고정자

LVP 모델 선택은 주로 스트로크, 피크 힘, 연속 힘 및 피크 속도에 따라 좌우됩니다. 이러한 규격들은 내장형 모터의 고정자에 따라 달라지며 LVP 시스템을 주문하기 전에 확인해야 합니다.

- 피크 힘 - 해당 사용 조건에 필요한 피크 힘을 확인하십시오. 전기 액추에이터는 단시간에 피크 힘을 생성할 수 있습니다. 듀티 사이클도 고려해야 합니다.
- 연속 힘 - 해당 사용 조건에서 RMS 힘 사용량을 확인합니다. 전기 액추에이터는 듀티 사이클에 따라 연속 힘 정격을 일정한 양만큼 초과할 수 있습니다. 이 값을 초과하면 모터 온도 정격을 초과해 모터가 파손될 수 있습니다. 어떤 사용 조건의 연속 힘 요구량을 계산하는 방법에 관한 자세한 내용은 **적용별 연속 힘 계산 예**를 참조하십시오.
- 피크 속도 - 해당 사용 조건에 필요한 피크 속도를 확인하십시오. 사용 가능한 피크 힘은 선택된 서보 드라이브 및 LVP 모델의 DC 버스 전압에 따른 속도에 의해 달라질 수 있습니다. 모터 자체의 성능을 요약 설명하고 있는 본 설명서의 **작동 범위** 섹션을 참조하십시오. 모터가 매우 높은 속도(수 m/s)에 도달할 수 있음에도 불구하고 최대 2 m/s의 이동 속도에서 LVP 액추에이터를 유지보수 없이 1,000만 사이클까지 충분히 작동할 수 있습니다.



경고: 연속 작동 전류의 세기가 높은 사용 조건에서는 고정자의 열기를 식히는 것을 고려해야 합니다.



위험: 고정자는 모터 작동 중 발생 가능한 감전을 예방하기 위해 반드시 올바른 케이블을 통해 접지해야 합니다.

4.2.4 브레이크

고장 또는 결함이 발생할 경우, 시스템의 파손 또는 사용자의 부상을 방지하기 위해 모든 사용 조건에서 외부 브레이크를 고려해야 합니다. 평형추의 사용 여부에 관계없이 수직 방향의 사용 조건에서는 브레이크가 권장됩니다. 브레이크가 필요한 것으로 판단되는 사용 조건에서는 리니어 모터와 함께 사용되는 베어링 또는 얼라이닝 로드 시스템에 브레이크를 적용하는 것이 좋습니다. 제동 시스템을 모터의 슬라이더에 직접 인가하지 않도록 주의하십시오. 그렇지 않으면 슬라이더가 파손될 수 있습니다. 브레이크는 중력, 관성 및 기계 작동을 견딜 수 있을 정도로 충분한 힘을 제공하는 것으로 선택해야 합니다. 이동 하중의 운동 에너지는 브레이크를 인가할 때 마찰로 인해 열로 변환됩니다. 과열로 인한 브레이크 파손을 예방하기 위해 운동 에너지의 양을 고려해야 합니다.

4.2.5 케이블 캐리어

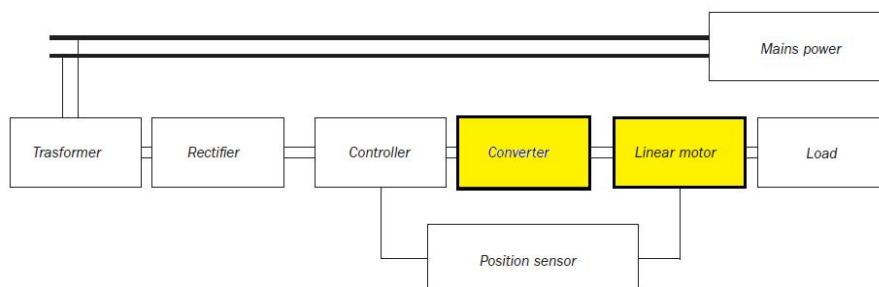
일반적으로 LVP 모터의 고정자는 하중을 옮기는 구성 요소에 해당됩니다. 고정자에 연결된 케이블을 유도하고 보호하려면 케이블 캐리어를 채택하는 것이 좋습니다. 기계의 스트로크가 매우 짧은 경우, 케이블 캐리어가 필요하지 않을 수도 있습니다. 어떤 경우든 간에 스트레인 릴리프를 사용할 것을 권장합니다. LVP 액추에이터는 Igus®(www.igus.com)에서 제조한 체인 케이블 캐리어 모델 09.20.038.0 및 09.40.038.0을 설치할 수 있도록 설계되어 있습니다. 올바른 체인 케이블 캐리어 설치 키트를 주문하려면 케이블 공급업체의 정보를 참조하여 케이블의 굵기와 퍼짐(굴신)이 규격 범위 내에 있는지 확인하고 액세서리 섹션을 참조하십시오.

4.3 서보 드라이브

LVP 액추에이터는 시장에서 구입할 수 있는 대부분의 브러시 없는 3상 AC 서보 드라이브와 호환되기 때문에 Gimatic은 서보 드라이브를 제조하지 않습니다. 일정한 시간 동안 테스트가 완료된 일부 상용 드라이브를 열거하면 다음과 같습니다.

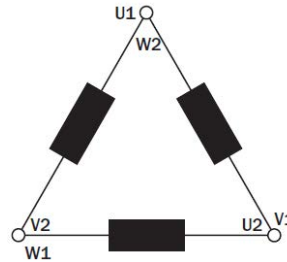
브랜드	코드
Linmot	B1100, E1100
Copley	Accelnet
Hitachi	Servo AD
Advanced Motion Control	DPRALTE-020B080
Technosoft	IDM680
Janaer	Ecovario 114
BR Automation	Apocos
Elmo	Harmonica Drive
Servotronix	LVD drive
Maxon Motor	Epos Drive 70/10
LeadShine	ACS806
Aerotech	Ensemble HPE10
ABB	MicroFlex 150
Galil	CDS-3310
Infranor	XtraPlusPac
HDT	Digifox/Tomcat
Stober	SD6A02TNX
Selema	Micro ECO

최적의 성능을 위해서는 해당 사용 조건 및 선택된 고정자 모델에 적합한 서보 드라이브 모델을 선택하는 것이 중요합니다. 이 때 최대 전류 정격, 연속 전류 정격 및 DC 버스 전압을 함께 고려해야 합니다. 결국 이러한 요소들은 모터의 피크 힘, 힘 듀티 사이클 및 최대 속도에 영향을 미칩니다.



모터를 드라이버에 연결하는 것에 관한 모든 권장 사항 및 설치 정보는 다음의 도식과 특정 서보 드라이브 사용 설명서를 각각 참조하시기 바랍니다.

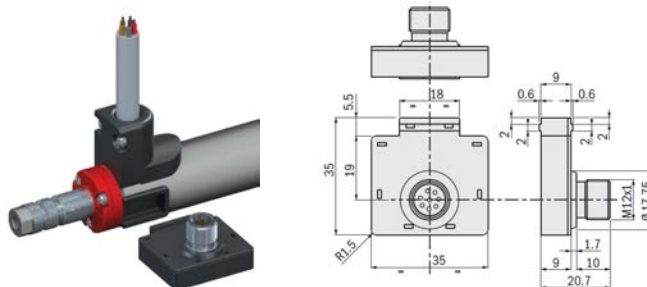
연결	색상
U상	회색
V상	노란색
W상	갈색
PTC	흰색
PTC	핑크색
접지	녹색



경고: Gimatic LVP 제품의 기능 테스트 및 전자파 적합성(EMC) 테스트를 진행하는 동안에는 실드 전도체가 모터 및 드라이버와 연결되지 않은 상태로 방치됩니다.

4.4 리니어 엔코더

리니어 엔코더는 LVP 액추에이터를 정확하게 제어할 수 있도록 서보 드라이브에 위치 피드백을 제공하는 데 사용됩니다. Gimatic은 상이한 2가지 해상도 즉, 25 μm (SE9ABZ1) 및 10 μm (SE9ABZ1-HR)의 RS-422 출력 신호를 포함하는 ABZ 증분 엔코더를 제조합니다. 엔코더가 해당 사용 조건에 가장 적합한지 여부는 예상되는 최대 속도에 따라 결정됩니다. 해상도가 높을수록 최대 속도는 감소합니다. 리니어 트랜스듀서의 사인/코사인 아날로그 출력 버전은 현재 개발 중에 있습니다.



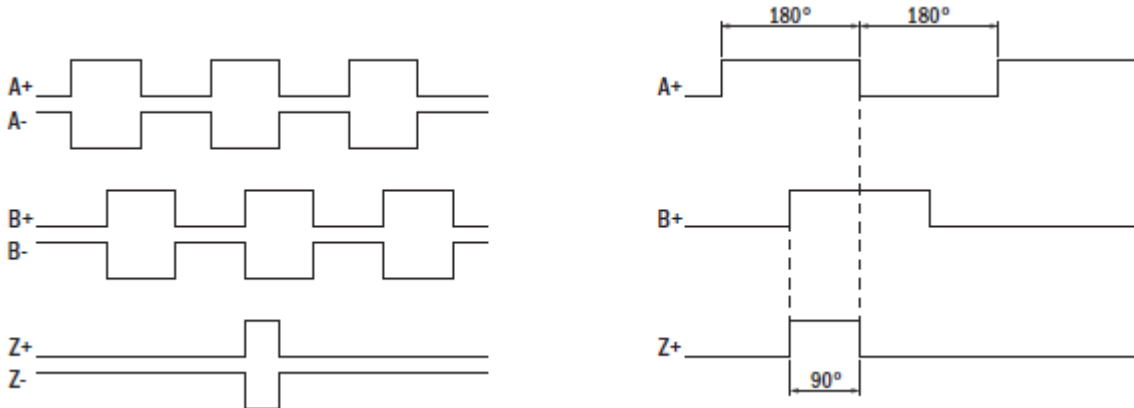
	SE9ABZ1	SE9ABZ1-HR	SE9SIN1(*)
회로 출력	ABZ		SIN/COS
출력 신호	RS-422		1 Vss
전원 공급 장치	5 Vdc		
소비 전류	50 mA		25 mA
작동 속도	6 m/s	2 m/s	4 m/s
작동 온도	-40°C ~ +85°C		
해상도	25 μm	10 μm	-
극 피치	35.4 mm		
회전당 사이클 (CPR)	354	885	1
회전당 펄스(PPR)	1,416	3,540	1 정현파
중량	20 g		
연결	M12, 8극		
핀 1(흰색)	Z-		
핀 2(갈색)	+5 Vdc		
핀 3(녹색)	B-	B-	COS -
핀 4(노란색)	B+	B+	COS +

핀 5(회색)	A-	A-	SIN -
핀 6(핑크색)	A+	A+	SIN +
핀 7(파란색)	GND		
핀 8(빨간색)	Z+		

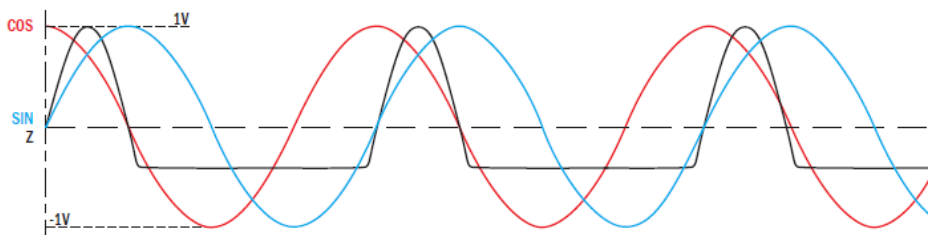
(*) 개발 중

피드백 신호

SE9ABZ1/SE9ABZ1-HR



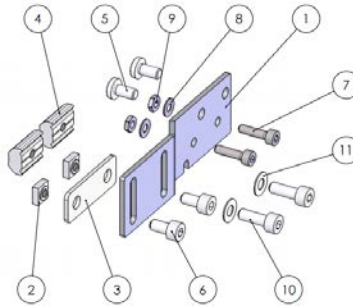
SE9SIN1



참고: 모든 리니어 엔코더는 2개의 모터 홈에 기계적으로 설치할 수 있으며, 다만 위치 측정 시 양(+)의 방향은 설치면의 한 쪽에서 다른 쪽까지 반대 방향에 해당됩니다.

그러나 사용자는 타사의 외장형 위치 트랜스듀서를 설치할 수 있는데, 이 때 트랜스듀서의 유형은 해당 사용 조건에 따라 크게 좌우됩니다. 정밀도 요구 수준, 작동 환경 및 서보 드라이브 신호 요구 사항과 같은 요인들을 고려해야 합니다. LVP 내장형 모터에는 반발력이 없으므로 선택된 위치 피드백 시스템에도 반발력이 포함되어 있지 않는 것이 좋습니다. 가장 널리 사용되는 엔코더는 슬라이더와 나란히 장착된 엔코딩면(솔리드 레일 또는 접착 스트립)과 고정자에 장착된 센서 판독 헤드로 구성됩니다. LVP 리니어 액츄에이터는 특수 고정 액세서리(즉, LV25-KIT-15)("액세서리" 섹션을 참조할 것)를 통해 몇 가지 주요 브랜드의 외부 트랜스듀서(즉, Givi Misure®, Siko® 및 Renishaw®)와 호환할 수 있도록 설계되었습니다.

LV25-KIT-15



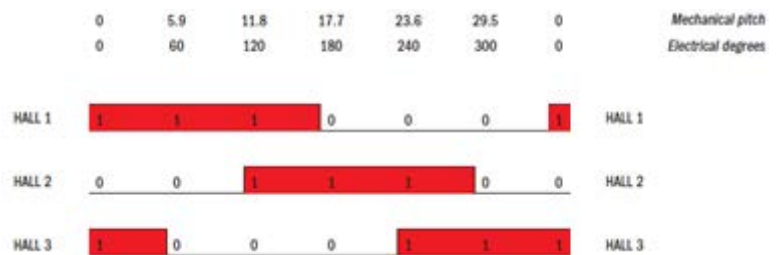
경고: 슬라이더는 자성이 강하기 때문에 자기 엔코더를 설치할 때 주의해야 합니다. 슬라이더가 스트립이나 판독 헤드에 영향을 미쳐 부정확한 판독 결과 또는 파손을 초래할 수 있습니다. 따라서 엔코더 구성 요소가 슬라이더에서 충분한 간격을 두고 있는지 확인해야 합니다.

4.5 센서

홀 센서

증분 엔코더 트랜스듀서의 동일한 패키지에서 Gimatic은 시뮬레이션된 홀(HALL) 센서 출력을 포함하는 센서를 제조합니다. 이 액세스리는 대체로 웨이크 앤드 셰이크(wake and shake) 절차에 필요한 초기 이동을 허용하지 않는 수직 방향의 사용 조건에 특히 적합합니다.

	SE9HALL1
회로 출력	3홀
출력 신호	오픈 콜렉터
전원 공급 장치	5 Vdc
소비 전류	25 mA
작동 속도	4 m/s
작동 온도	-40°C ~ +85°C
해상도	60°
극 피치	35.4 mm
중량	20 g
연결	M12, 8극
핀 1(흰색)	N/C
핀 2(갈색)	+5 Vdc
핀 3(녹색)	N/C
핀 4(노란색)	홀 2
핀 5(회색)	N/C
핀 6(핑크색)	홀 1
핀 7(파란색)	GND
핀 8(빨간색)	홀 3



엔드 스톱 센서

리미트 스위치라고도 하는 엔드 스톱 센서는 부정확한 동작이 발생할 때 모터의 이동을 방지하는 데 사용됩니다. 정의된 어떤 최대 물리적 위치를 모터가 통과할 경우, 모터를 정지시키거나 작동 불능화할 수 있는 엔드 스톱 센서가 트리거되어 발생 가능한 파손을 최소화합니다. 모터의 과도한

이동 시 완충과 함께 이동을 정지시키려면 엔드 스톱 센서 외에도 엔드 스톱 범퍼를 포함하는 것이 좋습니다. Gimatic은 엔드 스톱 센서와 범퍼를 모두 제공 할 수 있습니다. 인근 지역의 Gimatic 대리점에 문의하십시오.

홈 센서

증분 엔코더를 사용할 경우, 서보 드라이브는 기계에 대한 모터의 절대 위치를 파악하지 못하게 됩니다. 절대 위치를 설정하려면 모터를 알려진 '홈(home)' 위치로 옮겨야 합니다(이를 일컬어 종종 '원점 복귀(homing)'라고도 함). 서보 드라이브는 여러 가지 방법으로 '홈(home)' 위치에 도달했다는 알림을 받을 수 있는데, 그 중에서도 가장 널리 쓰이는 알림 방법은 이동 및/또는 인덱스(마커) 펄스의 근접 스위치를 사용하는 것입니다. 홈 센서는 동일한 유형의 엔드 스톱 센서에 속하는 경우가 많습니다. 인근 지역의 Gimatic 대리점에 문의하시기 바랍니다.



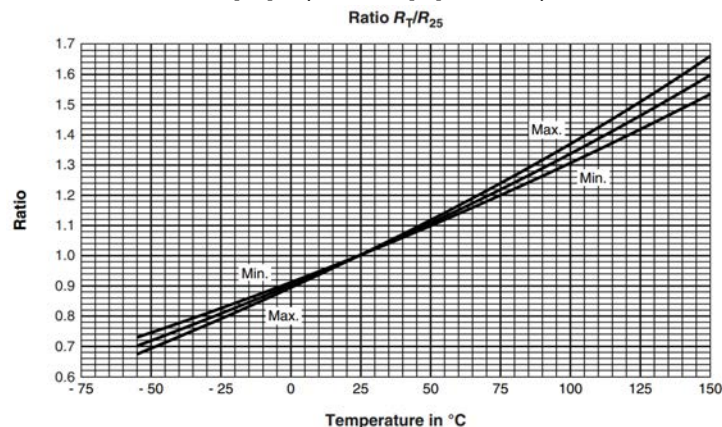
LVP 리니어 액추에이터의 경우, 자기 근접 스위치를 엔드 스톱 및 홈 센서로 사용할 수 있는 특수 브라켓이 제공됩니다. 모델 및 주문 코드는 액세서리 섹션을 참조하십시오.



온도 센서

LVP 내장형 모터는 PTC 온도 센서를 내장하고 있습니다. 주변 온도가 25°C일 때 내장형 PTC 센서는 1kΩ의 저항값을 나타내며 모터 와인딩 온도가 상승함에 따라 센서의 저항은 증가합니다. 이 온도 센서를 사용할 때 트립 온도는 120°C 이하로 설정해야 합니다. 70°C(P70)에서 PTC의 최대 정격 전력은 100 mW입니다. 20°C ~ 130°C의 온도 범위 내에서 다음과 같은 등식이 적용됩니다.

$$T \text{ 와인딩}[^{\circ}\text{C}] = (\text{상 저항}[\Omega] \times 0.216) - 190$$





경고: 내장형 온도 센서(PTC)를 사용할 경우, 드라이버의 프로그래밍 중 고정자에 허용되는 온도의 최대값을 100°C로 설정해야 합니다. 이것은 $PTC \leq 1,342\Omega$ 과 같습니다(T 와인딩 계산식을 참조할 것). PTC 연결이 불가능할 때마다 ML 고정자가 영구적으로 파손되지 않도록 보호하기 위해 드라이버의 프로그래밍 과정에서 사용자가 적절한 I2T 파라미터를 설정해야 합니다.

작동 환경

작동 환경의 온도는 사용하기에 적합한 액추에이터 모델을 결정할 때 중요한 요인에 속합니다. 모터에서 힘이 생성될 때 주변 온도보다 높은 온도 상승이 나타나게 됩니다. 모터 작동 환경의 온도가 높을수록 동일한 듀티 사이클에서 작동하는 모터의 온도는 더욱 뜨거워집니다. 또한 모터에서 생성되는 힘은 온도와 관련해 감소하게 됩니다.

따라서 모터 냉각 방법을 신중하게 고려하는 것이 중요합니다. 공냉식 냉각법을 적용할 경우, 국부적인 발열을 억제하기 위해 모터를 잘 환기시켜야 합니다. 모터가 수냉식으로 냉각될 경우, 모터 온도를 작동 한계 내에서 유지할 수 있을 정도로 냉각수와 유량이 충분한지 확인하십시오.

모터가 절대 온도 한계를 초과하는 것을 예방하려면 내장 온도 센서(PTC)를 모니터링하는 것이 좋습니다.

5. 규격

5.1 전기적 특성

	LVP250200-70	LVP250300-70	LV25P0400-70	LVP250500-70
스트로크[mm]	200	300	400	500
모터에 고정된 부품들의 질량[g]	1,030			
총 질량[g]	2,730	3,040	3,330	3,635
버스 피크 전압[Vdc]	72			
최대 연속 힘[N]	32			
최대 연속 전류[A]	1.6			
피크 힘[N]	105.6			
피크 전류[A]	5.2			
힘 상수[N/Arms]	20.3			
역 EMF 상수[V/m]	18.2			
저항[Ω] @25[°C]	7.1			
인덕턴스[mH]	1.9			
열 저항[°C/W]	2.2			

	LVP250200-300	LVP250300-300	LV25P0400-300	LVP250500-300
스트로크[mm]	200	300	400	500
슬라이더에 고정된 부품들의 질량[g]	1,030			
총 질량[g]	2,730	3,040	3,330	3,635
버스 피크 전압[Vdc]	325			
최대 연속 힘[N]	28			
최대 연속 전류[A]	0.45			
피크 힘[N]	131.7			

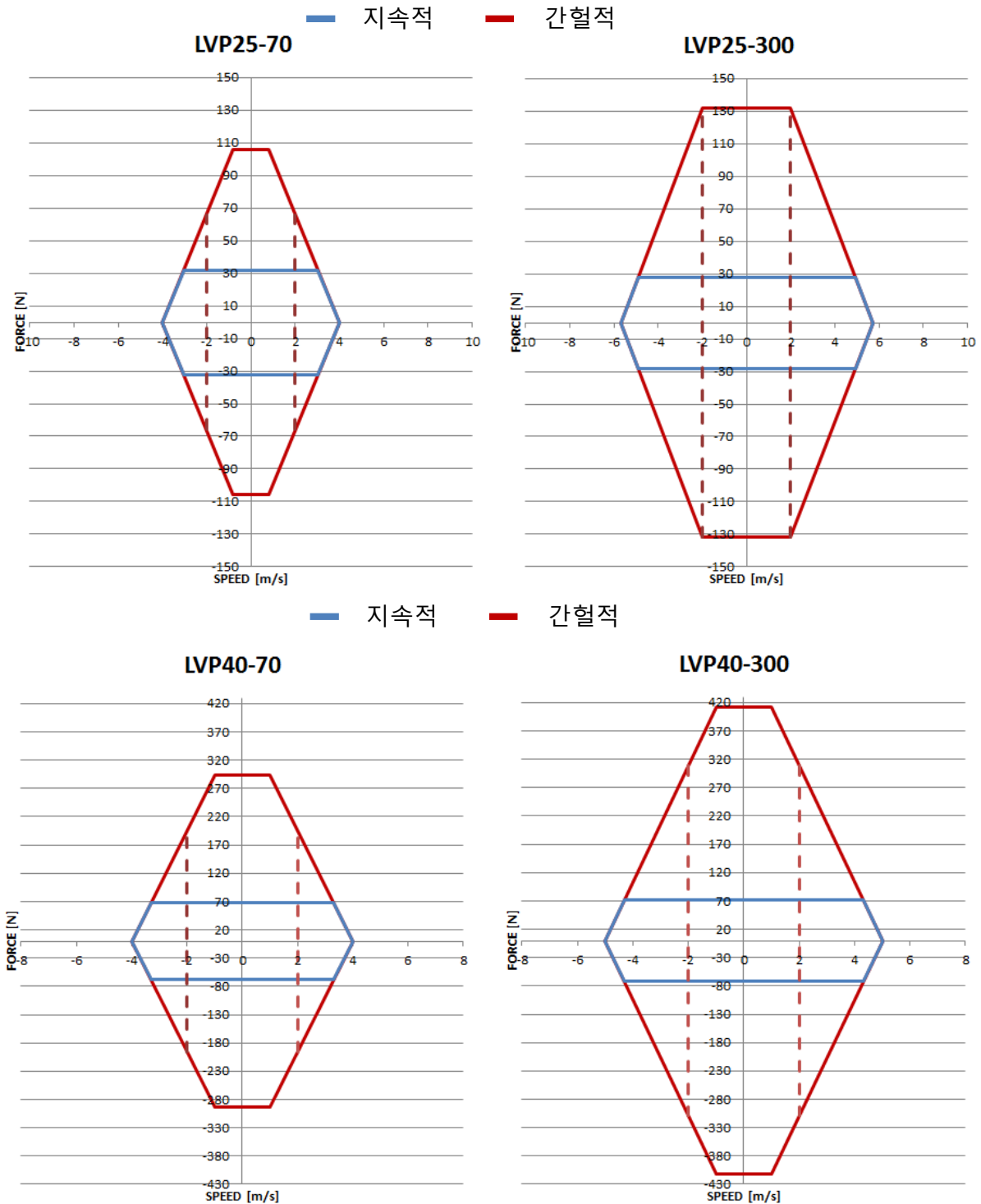
피크 전류[A]	2.1
힘 상수[N/Arms]	62.7
역 EMF 상수[V _s /m]	57.7
저항[Ω] @25[°C]	77.5
인덕턴스[mH]	20.5
열 저항[°C/W]	2.8

	LVP400200-70	LVP400300-70	LVP400500-70	LVP400700-70	LVP401000-70
스트로크[mm]	200	300	500	700	1,000
모터에 고정된 부품들의 질량[g]	2,550				
총 질량[g]	6,350	7,000	8,200	9,450	11,350
버스 피크 전압[V _{dc}]	72				
최대 연속 힘[N]	68				
최대 연속 전류[A]	3.3				
피크 힘[N]	294				
피크 전류[A]	14.2				
힘 상수[N/Arms]	20.7				
역 EMF 상수[V _s /m]	17.5				
저항[Ω] @25[°C]	2.6				
인덕턴스[mH]	1.1				
열 저항[°C/W]	1.5				

	LVP400200-300	LVP400300-300	LVP400500-300	LVP250700-300	LVP251000-300
스트로크[mm]	200	300	500	700	1,000
모터에 고정된 부품들의 질량[g]	2,550				
총 질량[g]	6,350	7,000	8,200	9,450	11,350
버스 피크 전압[V _{dc}]	325				
최대 연속 힘[N]	71				
최대 연속 전류[A]	1.0				
피크 힘[N]	412				
피크 전류[A]	5.8				
힘 상수[N/Arms]	71.1				
역 EMF 상수[V _s /m]	62				
저항[Ω] @25[°C]	28.9				
인덕턴스[mH]	13.25				
열 저항[°C/W]	1.6				

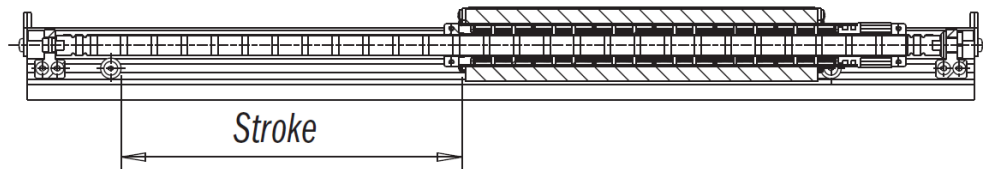
5.2 작동 범위

다음 그래프는 LVP 리니어 액추에이터의 작동 범위를 나타내는데, 이는 모두 액추에이터만으로 가능한 작동 포인트를 가리킵니다. 이 범위의 내부 부분은 모터의 지속적인 작동 영역을 정의하며, 액추에이터를 무기한 작동하는 데 필요한 제반 조건을 나타냅니다. 나머지 부분은 액추에이터를 짧은 시간 동안만 작동하는 데 필요한 제반 조건을 나타냅니다. 일반적인 크기 기준에 따르면 하중 특성 곡선은 전체적으로 간헐적 영역 내에 포함되어 있어야 하며, 작동 포인트(rms 포인트)는 지속적 영역 내에 위치해야 합니다. 1천만 사이클의 유지 보수가 필요없는 작동의 경우, 최대 2 m/s의 속도값을 초과해서는 안 됩니다.



5.3 정추력

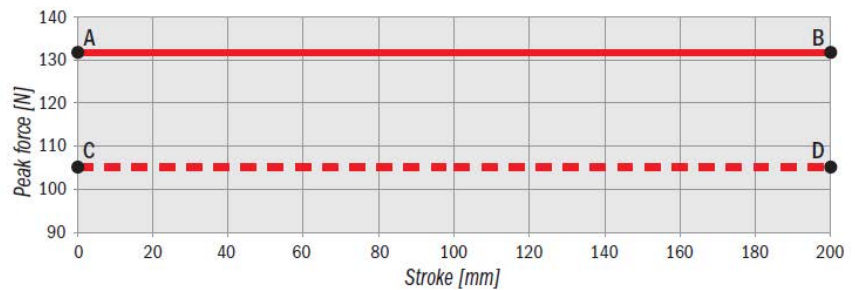
일반적으로 리니어 액추에이터가 발휘할 수 있는 최대 추력은 모터에 삽입된 슬라이더 부품에 의해 좌우됩니다. LVP 액추에이터에서는 고정자와 슬라이더가 항상 완전 결합된 상태에 있기 때문에 정적 작동 조건에서 모든 LVP 액추에이터는 전체 스트로크에 걸쳐 최대 추력을 발휘할 수 있습니다. 아래의 그래프는 LVP250200 및 LVP400200에 대한 정추력 곡선의 2가지 예를 보여줍니다. 그 외 모든 LVP 모델에서는 이와 비슷한 특성들이 유효합니다.



— LVP250200-300 (ML25300X6)

- - - LVP250200-70 (ML2570X6)

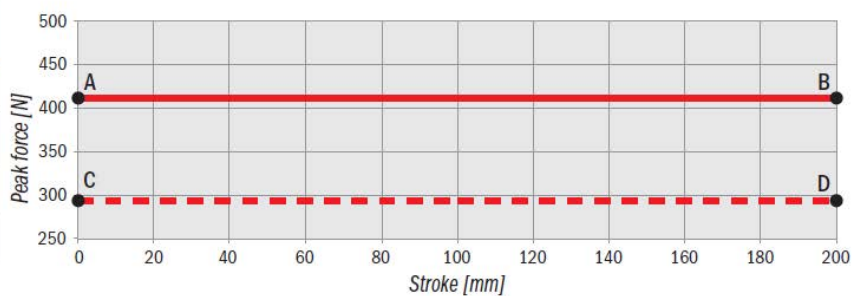
	Force	Stroke
A	131.6 N	0 mm
B	131.6 N	200 mm
C	105.4 N	0 mm
D	105.4 N	200 mm



— LVP400200-300 (ML40300X6)

- - - LVP400200-70 (ML4070X6)

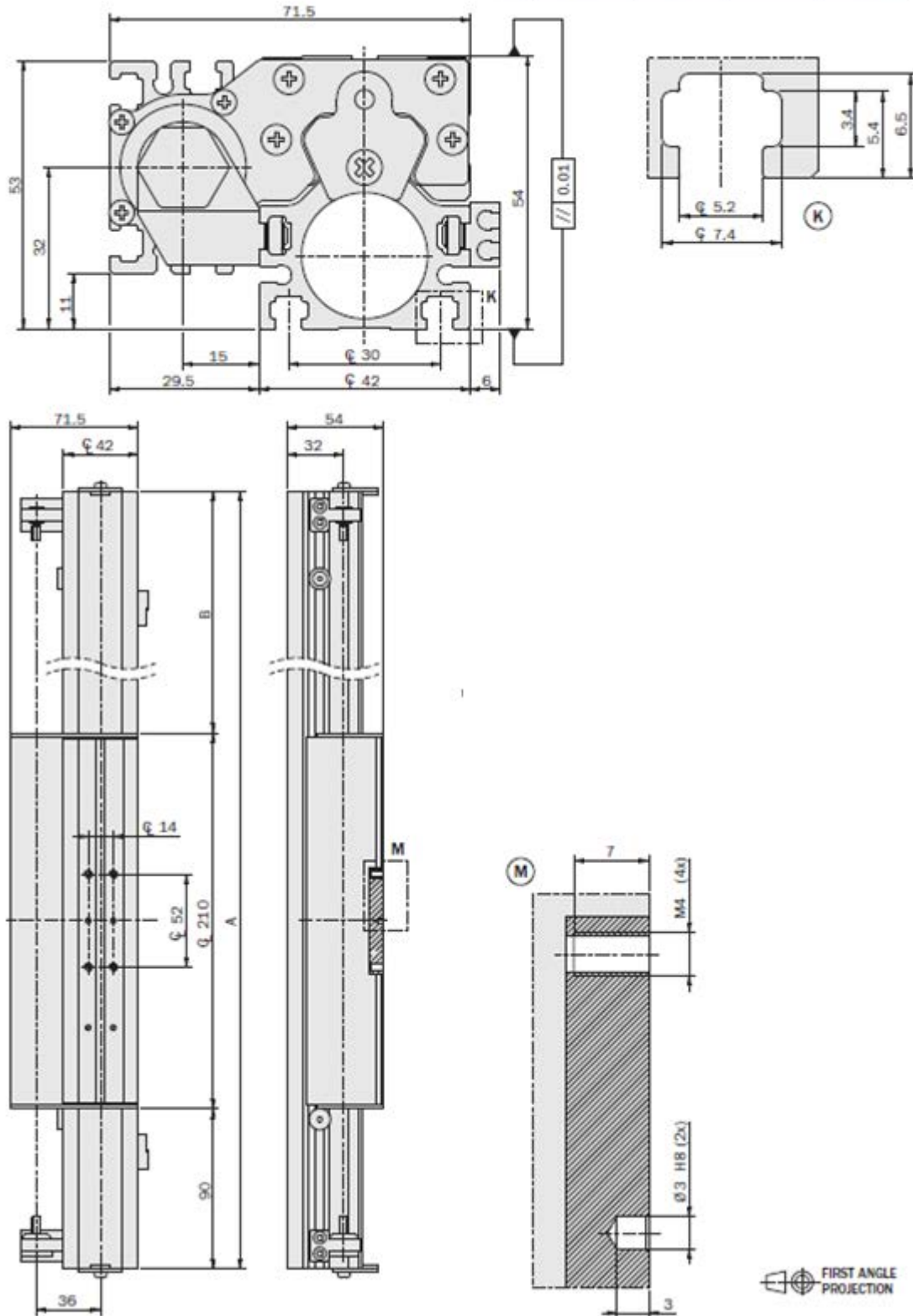
	Force	Stroke
A	412 N	0 mm
B	412 N	200 mm
C	294 N	0 mm
D	294 N	200 mm



5.4 기계적 특성

Dimensions (mm)

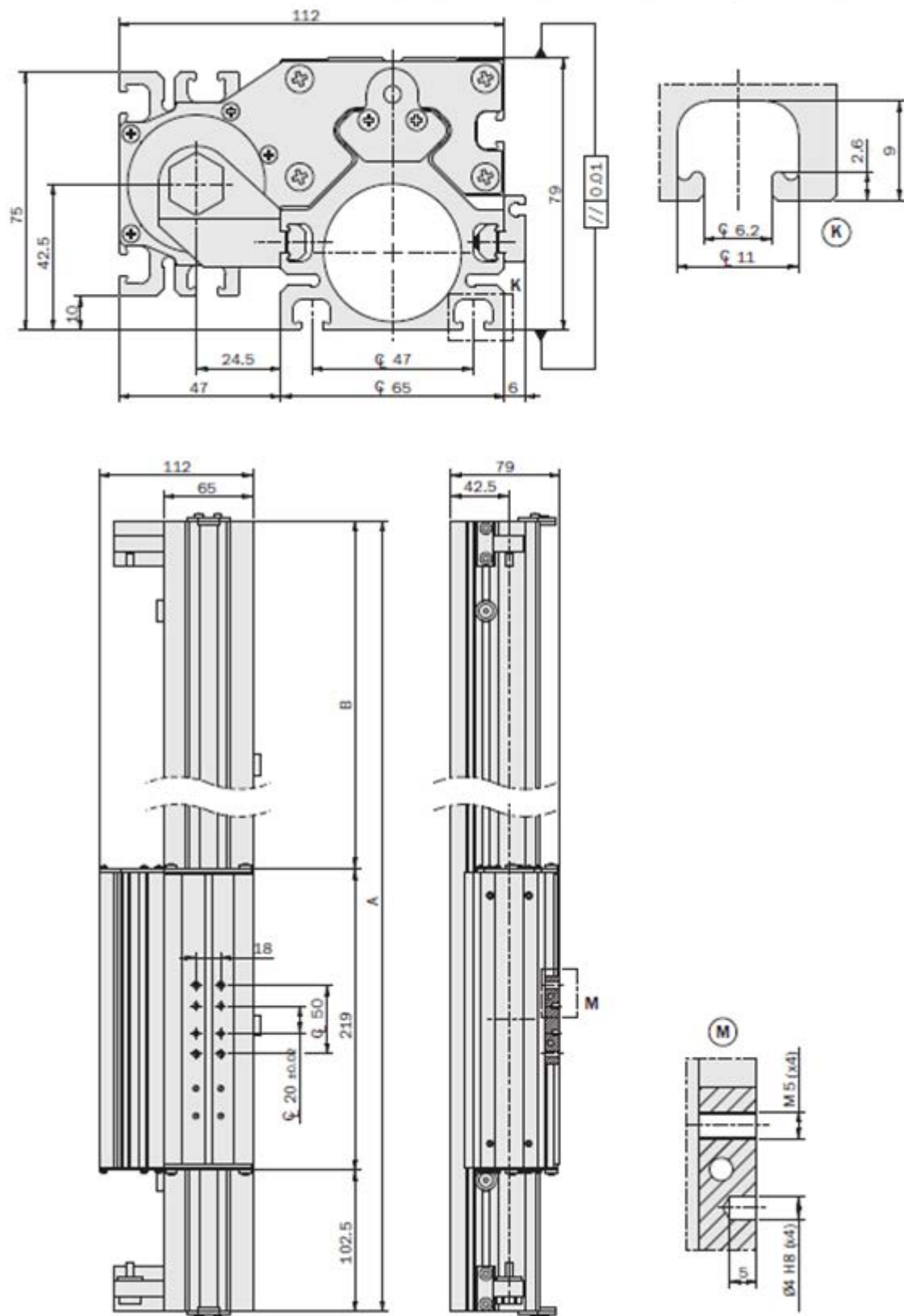
	LVP250200	LVP250300	LVP250400	LVP250500
A	555	655	-	855
B	255	355	-	555

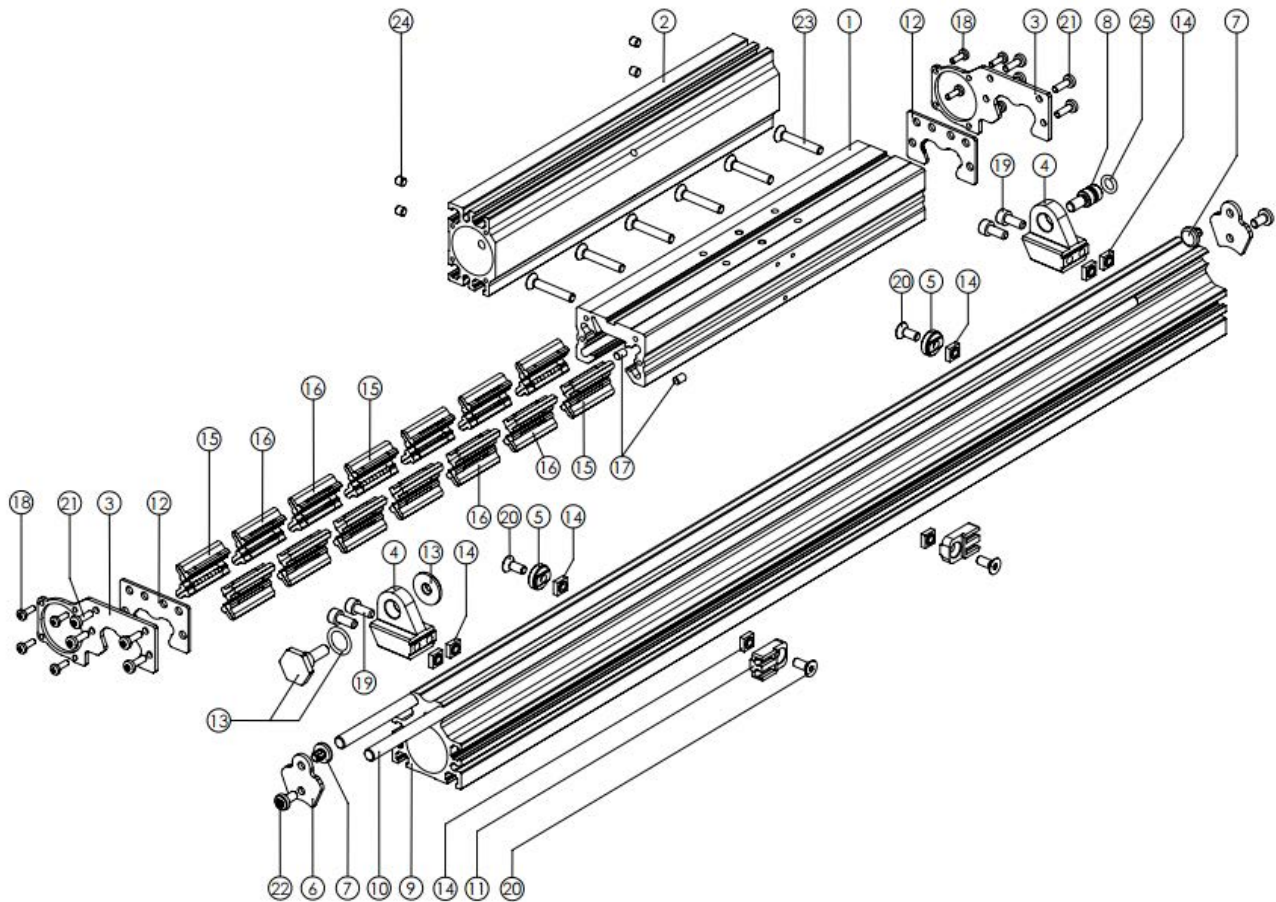


FIRST ANGLE PROJECTION

Dimensions (mm)

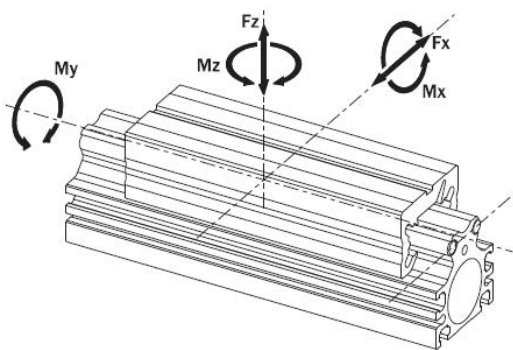
	LVP400200	LVP400300	LVP400500	LVP400700	LVP401000
A	594	694	894	1094	1394
B	272.5	372.5	572.5	772.5	1072.5





5.5 안전 하중

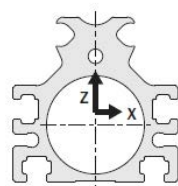
초과 하중은 장치에 손상을 입혀 작동 문제를 발생시키며 작업자의 안전을 저해할 수 있습니다. 하중 계수 LF가 1 미만인지 확인하십시오.



	LVP25	LVP40
Fx	1200 N	2500 N
Fz	1200 N	2500 N
Mx	40 Nm	120 Nm
My	11 Nm	31 Nm
Mz	40 Nm	120 Nm

$$LF = \frac{F_x}{F_{x \max}} + \frac{F_z}{F_{z \max}} + \frac{M_x}{M_{x \max}} + \frac{M_y}{M_{y \max}} + \frac{M_z}{M_{z \max}} \leq 1$$

Moments of inertia for the extruded aluminium profile



	LVP25	LVP40
Ix	83479 mm ⁴	444096 mm ⁴
Iz	100191 mm ⁴	450893 mm ⁴

6. 설치

6.1 포장 제거



경고: 원주형 모터 샤프트는 강력한 영구 자석을 포함하고 있습니다. 심박 조율기, AICD 또는 이와 유사한 의료 기기를 이식한 자들은 샤프트에서 적어도 30 cm 이상의 간격을 유지해야 합니다.



경고: 샤프트는 매우 강한 자기장을 방출합니다. 취급 시 항상 주의하십시오. 부상을 방지하려면 손가락이나 그 외 신체 부위가 샤프트에 닿지 않도록 주의해야 합니다.

포장을 제거하기 전에 응결 현상을 방지할 수 있도록 액추에이터가 실온 상태에 이를 때까지 기다리십시오. 실온 상태에 도달하면 해당 장치의 보호용 포장재를 뜯어 제거하십시오. 슬라이더는 자성을 띠고 있기 때문에 슬라이더 주변의 보호물은 설치 중 가능한 한 오랫동안 그대로 방치하는 것이 바람직합니다. 설치 중에는 액추에이터를 그 밖의 자성체 및 철분이 없는 깨끗한 표면에 두어야 합니다.

슬라이더를 그냥 방치할 경우, 강한 자기장으로 인한 사고나 손상이 발생하지 않도록 예방 조치를 취해야 합니다. 액추에이터의 운반, 보관, 설치 및/또는 유지보수에 종사하는 모든 자들은 그와 관련된 잠재적인 위험 요소를 인지해야 합니다.

6.2 기계적 특성



경고: LVP 시스템 작동 중에는 표면 온도가 최대 80°C까지 상승할 수 있습니다. LVP를 만지기 전에 액추에이터의 열기를 식히십시오.



경고: 항상 전원 공급 장치에서 모터를 분리하십시오. 모터가 예기치 않게 움직여 압착 위험을 야기할 수 있습니다.



경고: 샤프트는 매우 강한 자기장을 방출합니다. 취급 시 항상 주의하십시오. 부상을 방지하려면 손가락이나 그 외 신체 부위가 샤프트에 닿지 않도록 주의해야 합니다.

슬라이더는 강한 자성을 띠고 있기 때문에 자기 부품은 물론, 자기장에 민감한 반응을 보이는 품목에 근접해 있는지를 항상 고려해야 합니다. 자기 부품(예: 강자성 브라켓)이 슬라이더를 끌어 당기는 현상을 방지하려면 액추에이터를 조정할 때 자성이 없는 포장재를 사용하는 것이 좋습니다.

6.2.1 리니어 엔코더

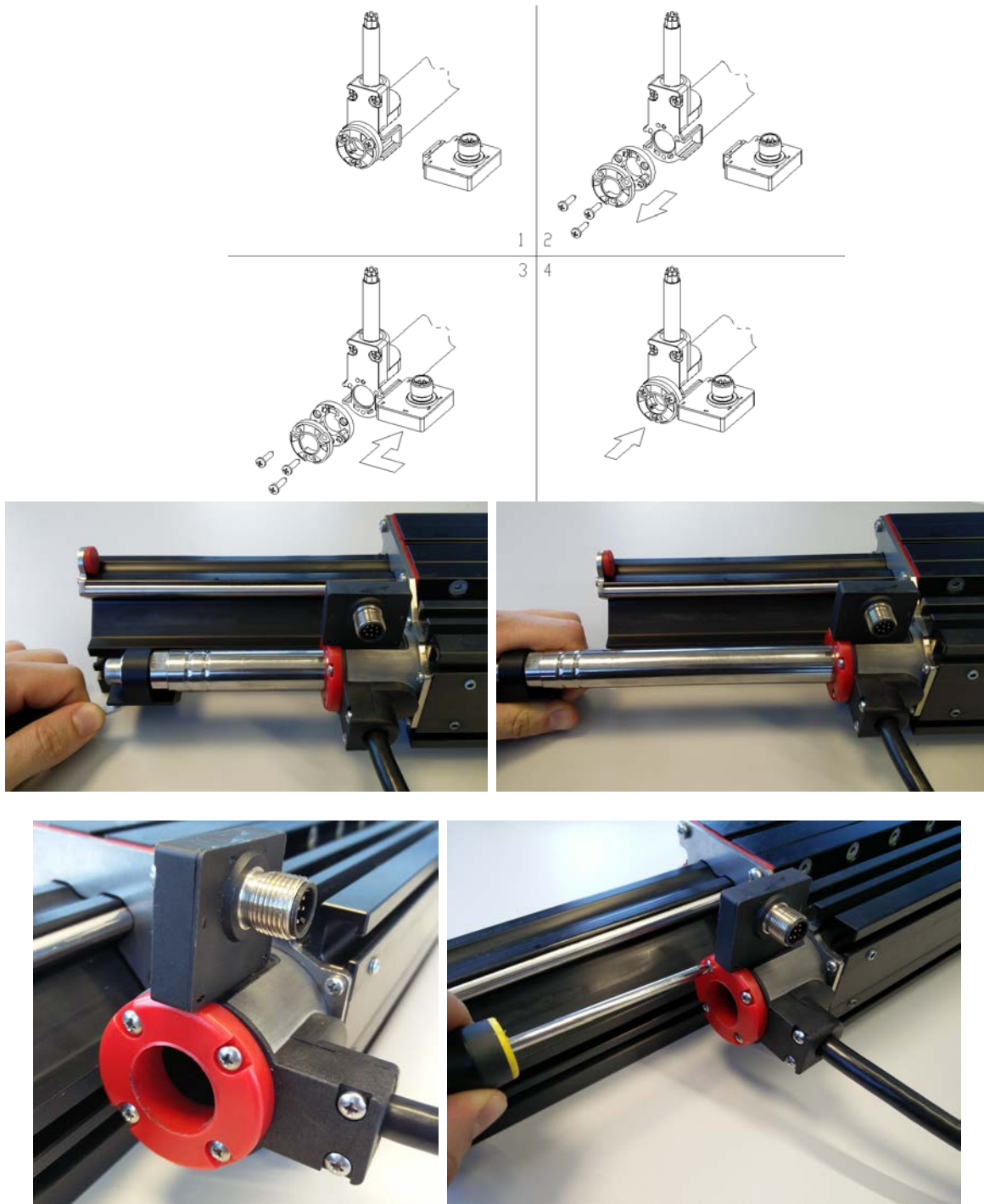
타사 엔코더는 엔코더 제조업체의 제반 지침에 따라 설치해야 합니다. 슬라이더의 강한 자기장 부근에서 엔코더의 민감한 전자 장치를 취급할 때에는 주의해야 합니다. 자기 엔코더의 경우, 슬라이더가 가까이 위치하면 부정확한 판독 결과나 파손이 발생할 우려가 있으므로 각별히 주의해야 합니다. 엔코더를 설치할 경우, 슬라이더로부터 최소한 150 mm 이상의 간격을 둘 것을 권장합니다.

리니어 엔코더의 양(+)의 방향 및 음(-)의 방향은 모터 이동 방향에 따라 올바르게 정렬되어야 합니다. 엔코더의 방향은 다음과 같이 여러 가지 방법으로 조정할 수 있습니다.

1. 엔코더의 기계적 방향
2. 엔코더와 서보 드라이브를 잇는 전기 배선(증분 엔코더에서 직교 신호들 중 하나가 반전이면 충분)
3. 서보 드라이브에서 소프트웨어 구성

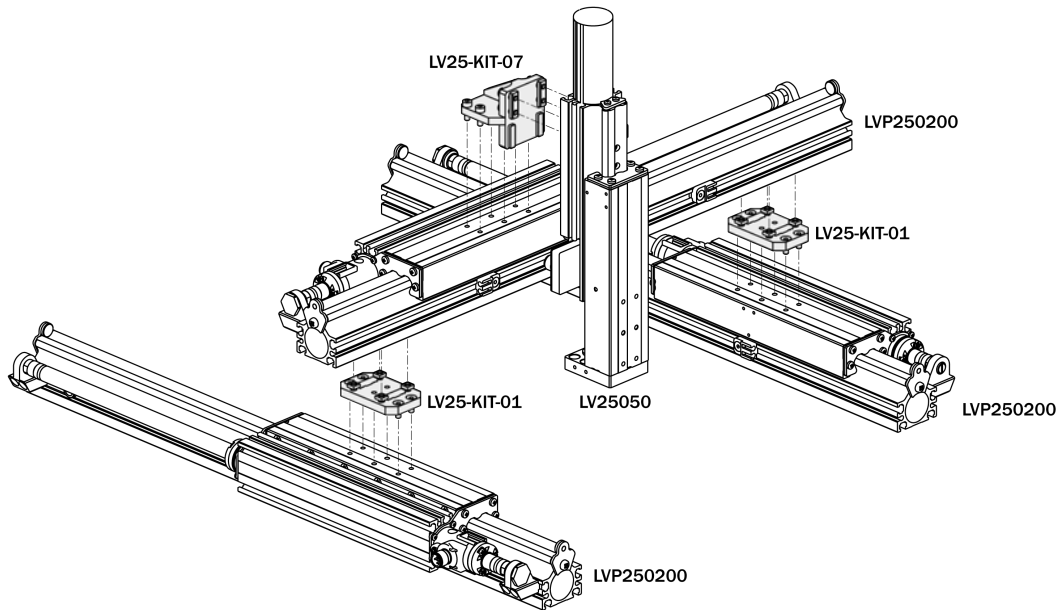
Gimatic의 위치 트랜스듀서 및/또는 센서(SE9 시리즈)를 처음 설치하거나 교체할 경우, 다음의 각 단계를 참조하시기 바랍니다.

- 교체할 모터와 트랜스듀서의 전원 공급 장치(있을 경우)를 분리합니다.
- 모터의 케이블 출력부에 위치한 커버를 확인합니다(아래 도식의 1단계).
- 2개의 정면 나사를 제거하고 LVP의 캐리지에서 슬라이더를 뽑아냅니다(아래의 해당 이미지를 참조할 것).
- 커버의 고정 나사를 풀어 제거합니다(아래 도식의 2단계).
- 결함이 있는 트랜스듀서를 제거합니다(아래 도식의 2단계).
- 새 트랜스듀서의 모델을 확인합니다(즉, 트랜스듀서 표면에 인쇄된 문구를 읽습니다).
- 새 트랜스듀서를 모터용 홈에 끼웁니다(아래 도식의 3단계).
- 커버와 모든 고정 나사를 원래 위치에 다시 장착합니다(아래 도식의 4단계).
- 슬라이더를 LVP 캐리지에 다시 끼운 다음, 2개의 정면 나사로 슬라이더를 고정합니다.
- 트랜스듀서만 다시 연결하고 전원을 켭니다.
- 전원이 공급되는지 확인합니다(예: 녹색 램프가 계속 점등)의 존재를 확인하십시오.
- 빨간색 램프가 계속 점등할 경우, 다음의 2가지 상황이 발생할 수 있습니다.
 - 설치된 트랜스듀서에 결함이 있습니다(이 경우, 문제의 트랜스듀서를 다른 것으로 교체하거나 인근 지역의 고객 지원 센터에 문의하십시오).
 - 트랜스듀서가 슬라이더 앞에 없습니다(슬라이더가 설치되어 있는지 확인하십시오).
- 전체 스트로크를 따라 모터의 이동 부품을 여러 번 앞뒤로 움직입니다(이러한 작동은 트랜스듀서가 슬라이더의 자기장 세기를 파악할 수 있도록 하는 데 필요합니다).



6.2.2 장착 예

LVP 액추에이터를 다른 LVP 장치, LV 슬라이드, Gimatic Mechatronics 시리즈의 그립 및 회전 장치와 연결하는 데 사용할 수 있는 장착 인터페이스로는 몇 가지가 있습니다. 일부 장착 솔루션에 대한 개요는 아래의 그림에 요약되어 있으며, 다만 그 밖의 솔루션들을 활용할 수도 있습니다. 사용 가능한 인터페이스 및 주문 코드의 전체 목록은 액세서리 섹션을 참조하시기 바랍니다.

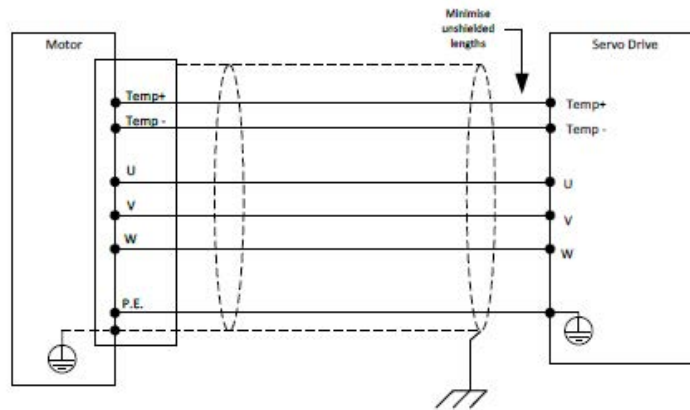


6.3 전기적 특성



위험 - 높은 전압: 전기 연결부를 손으로 건드리기 전에 전원이 완전히 차단되었는지 확인하십시오. 감전되면 중상 또는 치명적 상해를 입을 수 있습니다.

6.3.1 모터 전원 및 온도 피드백



위험: 액추에이터는 모터 작동 중 발생 가능한 감전을 예방하기 위해 반드시 접지해야 합니다.

Gimatic의 ML 모터에는 30 mm 로그 플라잉 케이블 출력부가 제공됩니다. 전원 공급 장치 및 온도 신호 케이블은 연장 케이블과 EN175000 7극 원형 커넥터(70V 버스 전압용) 또는 M23 6극 원형 커넥터(325V 버스 전압용)를 통해 서보 드라이브에 직접 연결할 수 있습니다. 모터 쪽에는 수 커넥터를 사용하고 연장 케이블 쪽에는 암 커넥터를 사용하십시오. 30 mm 케이블은 케이블 출력부에 중대한 응력이

가해지는 것을 막기 위해 고정자에 고정해야 하며, 연장 케이블은 케이블 캐리어와 함께 동적인 작동 조건에서 사용할 수 있습니다. 또한 모터 전원 공급 장치 및 온도 센서의 배선 연결 방법에 관한 자세한 내용은 "액세서리" 섹션과 서보 드라이브 설명서를 참조하시기 바랍니다.



6.3.2 센서

센서 및 서보 드라이브 설명서에 명시된 바와 같이 서보 드라이브에 사용할 홈 스위치 및 데드 스톱(dead stop)과 같은 센서들을 연결하십시오.

6.3.3 전자파 적합성(EMC)

어떤 시스템의 전자파 적합성(EMC) 규격을 준수해야 할 최종적인 책임은 시스템 제조업체에 있으며, 다만 LVP는 시스템 구성 요소로서 우수한 EMC 성능을 제공하도록 설계되어 있습니다.

LVP 액추에이터를 사용할 때 시스템 내 전자파 장애(EMI)를 최소화하기 위한 일반적인 권고 사항들을 제시하면 다음과 같습니다.

- 모든 케이블 배선은 가능한 짧으면서도 직선에 가깝게 설치합니다.
- 전원 케이블 및 잡음이 많은 구성 요소로부터 저전압 신호 케이블을 분리합니다.
- 케이블 차폐가 올바르게 종단되었는지 확인합니다.
- EMC 규격을 준수하려면 시스템 내 존재하는 그 밖의 EMI 발생원(예: 서보 드라이브)들도 고려해야 합니다. 자세한 내용은 해당 구성 요소 설명서를 참조하십시오.

6.4 서보 드라이브 구성

일반적으로 서보 드라이브는 ML 모터를 제어하기 위해 다음과 같이 구성해야 합니다. 특별히 리니어 모터를 지원하지 않는 서보 드라이브는 2극 로터리 모터로서 구성할 수 있습니다. 구성 요구 사항들은 사용 된 특정 서보 드라이브 및 리니어 엔코더에 따라 달라집니다. 구체적인 내용은 제품 설명서를 참조하십시오.

파라미터	단위	리니어 모터	로터리 모터로서 리니어
모터 종류	-	리니어	로터리
자극간 거리	거리 또는 엔코더 카운트	모터 규격에 따름	모터 규격에 따름
모터 극의 수	정수	-	2

회전당 로터리 엔코더 펄스	엔코더 카운트/라인	-	자석 피치 리니어 엔코더 피치
리니어 엔코더 피치	거리	엔코더 규격에 따름	-
피크 전류	암페어(A)	모터 규격에 따름	모터 규격에 따름
연속 전류	암페어(A)	모터 규격에 따름	모터 규격에 따름

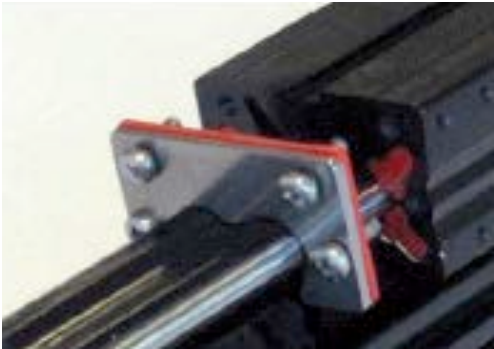

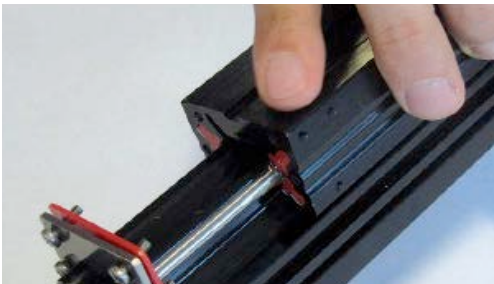
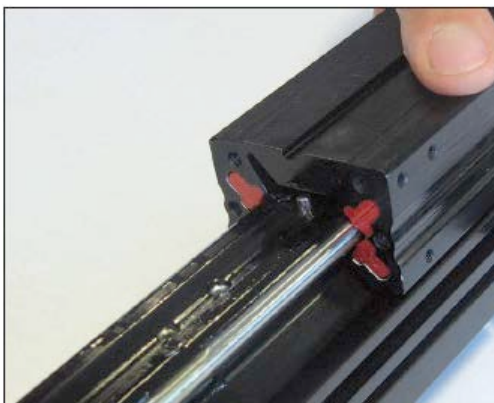
7. 유지보수

LVP 리니어 액추에이터는 유지보수를 할 필요가 거의 없습니다. 다만 주기적인 유지보수를 위해서는 다음과 같은 활동들을 수행하는 것이 좋습니다.

- 고정자가 전체 스트로크에 걸쳐 원활하게 움직일 수 있는지 확인합니다.
- 슬라이더에 쌓인 찌꺼기를 깨끗이 닦아냅니다.
- 슬라이더의 편향이 규격 범위 내에 있는지 확인합니다.
- 모든 부품이 체결되었는지 확인합니다.
- 케이블에서 마모 또는 파손의 흔적이 있는지 확인합니다.

LVP 액추에이터의 원활한 동작은 리니어 모터뿐만 아니라 순환형 볼 베어링에 의해서도 좌우됩니다. 스틸 바를 주기적으로 점검하고 마른 상태일 경우에는 윤활유를 도포합니다. 마지막으로 전용 조절형 나사에 작용하는 볼 베어링 예압을 조정하십시오. 윤활 작업에 관한 내용은 다음 절차를 참조하십시오.


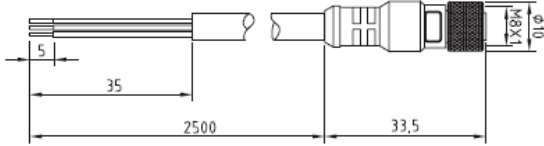
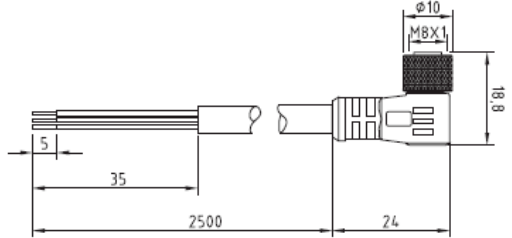
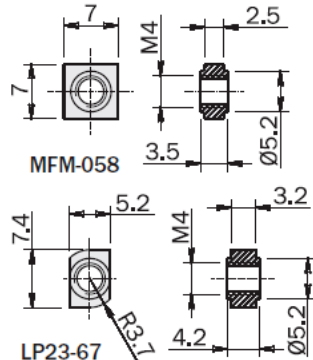
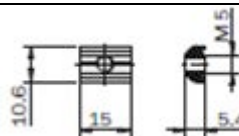
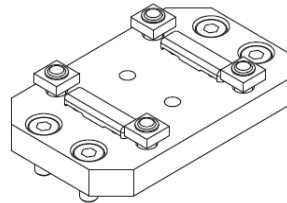
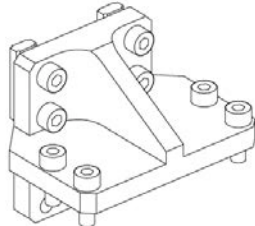


	<p>보호용 금속 플레이트를 제거하십시오.</p>
	<p>스틸 바에 윤활유를 도포합니다.</p>
	<p>캐리어를 움직여 볼 베어링에 윤활유를 도포합니다.</p>
	<p>가이드에서 캐리어를 구동하지 않도록 주의 기울이십시오.</p>

8. 액세서리

부품 번호	설명	이미지
CMGM2200700	케이블 커넥터 EN175000, 7극, 72 Vdc 버스 전압용 수 커넥터 버전(모터 측). 중량 55 g	
CFGM2200700	케이블 커넥터 EN175000, 7극, 72 Vdc 버스 전압용 암 커넥터 버전(연장 케이블 측). 중량 55 g	
CMGM2300600	케이블 커넥터 M23, 6극, 325 Vdc 버스 전압용 수 커넥터 버전(모터 측). 중량 85 g	
CFGM2300600	케이블 커넥터 M23, 6극, 325 Vdc 버스 전압용 암 커넥터 버전(연장 케이블 측). 중량 105 g	
LV25-KIT-16	EN175000 및 M23 커넥터를 LVP 프레임에 고정하기 위한 브라켓.	
SPZ-6P-090T-02500 SPZ-6P-090T-05000 SPZ-6P-090T-10000	케이블 4 x 14(AWG) + 2 x 18(AWG) + 접지용 전선(19 x 0.15) ML 및 동적 작동 조건을 위한 UL 20234 스타일. 비중량 127 g/m	
CFGM1200825P	케이블 커넥터 M12, 8극 SE 시리즈 트랜스듀서 연결용(직선형), 2.5 m 피그 테일 케이블 출력부를 포함.	

CFGM1290825P	케이블 커넥터 M12, 8극 SE 시리즈 트랜스듀서 연결용(90도), 2.5 m 피그 테일 케이블 출력부를 포함.	
MPS24-8.4 MPS24-13	MeanWell®의 범용 AC 입력부 및 24 Vdc 출력부(8.4 A 및 13 A의 공칭 전류 조건에서 사용 가능)를 포함한 SP 시리즈 전원 공급 장치.	
LV25-KIT-17* LV40-KIT-17*	체인 케이블 캐리어 고정 용 브라켓.	이미지를 아직 볼 수 없습니다.
DRV300IN040IP080	드라이버 TomCat TMC240 4/8(ML25300 및 ML40300용).	
DRV070IN100IP200	드라이버 DGFox 60-10-20 (ML2570 및 ML4070용).	
SEXT20SIN020	외부 리니어 위치 트랜스듀서 시리즈 Givi Misure®의 MTV M2KC 528VS M02/N SC.	
SEXT20BAND015	리니어 위치 트랜스듀서 시리즈용 외부 자기 스트립(길이: 1.5 m) Givi Misure®의 MP200 + 스테인레스 스틸 커버 CV103.	
LV25-KIT-015	외부 트랜스듀서용 LVP25 및 LVP40 장착 인터페이스.	

SN4N225-G SN4M225-G SS4N225-G SS4M225-G	2.5 m 피그 테일 케이블 출력부를 포함한 자기 근접 스위치(PNP는 N, NPN 출력부는 M).	
SN3N203-G SN3M203-G SS3N203-G SS3M203-G	길이가 0.3 m인 케이블 출력부와 M8 커넥터를 포함한 자기 근접 스위치(PNP는 N, NPN 출력부는 M).	
CFGM800325P	케이블 커넥터 M8, 3극 자기 근접 스위치 연결용(직선형), 2.5 m 피그 테일 케이블 출력부를 포함.	
CFGM890325P	케이블 커넥터 M8, 3극 자기 근접 스위치 연결용(90도), 2.5 m 피그 테일 케이블 출력부를 포함.	
MFM-058 LP23-67	LVP25 슬롯용 T-너트.	
MFI-025	LVP40 슬롯용 T-너트.	
LV25-KIT-01 LV40-KIT-01*	LVP 상부 LV 장착용 인터페이스 플레이트.	
LV25-KIT-07 LV40-KIT-07*	LV/LVP 상부 LV 장착용 앵글러 인터페이스 플레이트.	

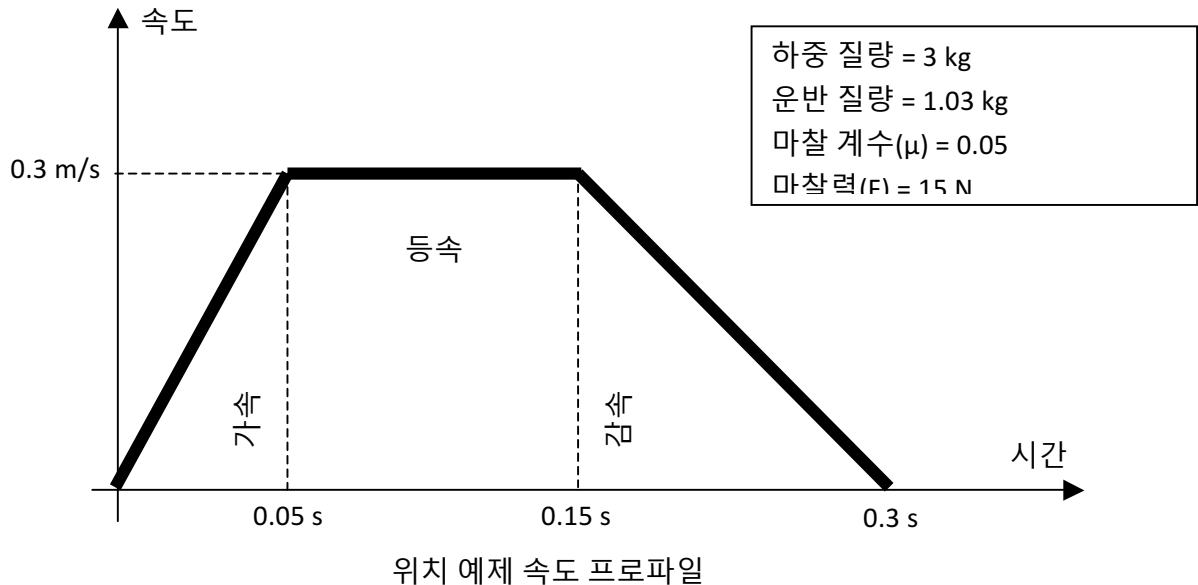
(*) 개발 중.

최신 액세서리들을 열거한 전체 목록은 Gimatic의 웹 사이트 www.gimatic.com을 참조하시기 바랍니다.

9. 부록

9.1 적용별 연속 힘 계산 예

다음 예제는 사다리꼴의 속도 프로파일을 가진 간단한 수평 위치 이동에 대한 LVP25200-70 듀티 사이클의 계산 과정을 보여줍니다. 해당 속도 프로파일은 RMS 힘 및 듀티 사이클을 결정하기 위해 3개의 구간 즉, 가속, 등속 및 감속 구간으로 각각 나뉩니다.



이 예제에서 마찰력은 마찰 계수(μ)와 일정한 힘(상력)을 합산한 값으로 계산됩니다.

$$Friction = \mu \times Mass \times g + F = 0.05 \times (3 \text{ kg} + 1.03 \text{ kg}) \times 9.81 \frac{m}{s^2} + 15 \cong 17.0 \text{ N}$$

이전 그림을 보면 위치 이동은 다음과 같은 3가지 속도 구간으로 구분할 수 있습니다.

가속

$$\begin{aligned} Force &= Mass \times Acceleration + Friction \\ &= (3 \text{ kg} + 1.03 \text{ kg}) \times \frac{0.3 \text{ m/s}}{0.05 \text{ s}} + 17.0 \text{ N} \\ &\cong 41.2 \text{ N} \end{aligned}$$

등속

$$Force = Friction = 17.0 \text{ N}$$

감속

$$\begin{aligned} Force &= Mass \times Acceleration - Friction \\ &= (3 \text{ kg} + 1.03 \text{ kg}) \times \frac{0.3 \text{ m/s}}{0.15 \text{ s}} - 17.0 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\cong -8.9 \text{ N}$$

그 외에도 점성력 및 외력 등 적용 가능한 힘들을 고려해야 합니다. 그러나 본 예에서는 간략한 설명을 위해 이러한 힘들에 관한 설명을 생략합니다.

힘 RMS

$$Force = \sqrt{\frac{F1^2 \times T1 + F2^2 \times T2 + F3^2 \times T3}{T1 + T2 + T3}}$$

$$= \sqrt{\frac{41.2^2 \times 0.05 + 17.0^2 \times 0.1 + (-8.9)^2 \times 0.15}{0.3}} \cong 20.5 \text{ N}$$

이러한 동작은 Gimatic의 LVP25200-70 모터에 의해 주기적으로 구동될 수 있는데, 그 이유는 계산된 힘 RMS의 값이 최대 연속 힘보다 낮고(20.5 N << 32 N) 필요한 최대 힘이 모터의 피크 힘보다 낮으며(41.2 N << 105.4 N) 최대 속도는 유지보수가 필요 없는 1천만 회의 작동 사이클에 걸쳐 권장되는 최대 속도보다 낮기 때문입니다(0.3 m/s << 2 m/s).

9.2 듀티 사이클 계산

리니어 모터의 듀티 사이클은 전력 사용량으로 환산하여 정의되며, 해당 사용 조건에 따른 RMS 전류(i_{rms})가 선택된 고정자에 대해 지나치게 높은지 여부를 판단하는 데 활용할 수 있습니다. 리니어 모터를 규격 범위 내에서 유지하려면 100% 미만의 전체 듀티 사이클이 요구됩니다. 100% 듀티 사이클을 초과하면 모터가 파손될 우려가 있습니다.

$$Duty \text{ Cycle } (\%) = \left(\frac{i_{rms}}{i_{continuous}} \right)^2 \times 100\%$$

10. 서비스 문의

10.1 기본 적용 데이터

특정 사용 조건에 맞게 액추에이터의 크기를 적절하게 조정하려면 먼저 다음과 같은 정보를 수집해야 합니다.

- 필요한 스트로크
- 동작 사이클의 지속 시간
- 동작의 방향(수평 또는 수직).
- 이동 상태(지속적 또는 간헐적)
- 하중의 질량
- 작동 사이클의 함수로서 외부 축방향력 프로파일
- 외부 횡단력
- 환경 온도
- 고정자의 고정 유형(축, 플랜지)
- 요구되는 위치 해상도
- 공칭 공급 전압
- 요구되는 환경 보호 등급

GIMATIC S.R.L.
Via Enzo Ferrari 2/4 25030 Roncadelle (Bs) Italy
전화: +39 030 2584655 팩스: +39 030 2583886
info@gimatic.com
www.gimatic.com