

Delto Gripper

DG – 4F – M

하드웨어 설명서

한국어

Ver. 2.0.0



INFORMATION

저작권

이 사용 설명서는 (주)테솔로에 의해 작성되었으며, 모든 저작권은 (주)테솔로에 귀속됨으로 해당 설명서를 기반으로 재생산하여 제 3 자에게 배포하는 등의 행위는 금지되어 있음

사용 설명서 개정 관련 고지

기술적 향상을 위해 해당 설명서는 개정될 수 있음을 미리 고지함

Manual Version: 2.0.0 국문 (2026.06)

© 2026 주식회사 테솔로 All rights reserved

주식회사 테솔로

본사: 인천광역시 연수구 컨벤시아대로 165, 26 층

지사: 경기도 광명시 일직로 43, A 동 26 층

Support T: +82 2 6914 6620

E: support@tesollo.com

H: <http://www.tesollo.com>

목차

제 1 장 일반정보	5
1.1 설명서 정보.....	5
1.1.1 주의사항.....	5
1.1.2 (주)테솔로에서 제공 중인 서류	6
1.2 사용 설명서 기준 모델	6
1.3 보증	6
1.4 제품 제공범위.....	6
1.5 구성품	6
제 2 장 기본적인 안전 주의사항	7
2.1 DG-4F-M 용도.....	7
2.2 DG-4F-M 부적합 용도.....	7
2.3 구조적 변경.....	7
2.4 대체부품	7
2.5 주변환경과 사용환경.....	8
2.6 사용자 권장 자격.....	8
2.7 사용자 보호구 착용 사항.....	8
2.8 안전한 장비 사용을 위한 주의사항	9
2.9 조작 시 주의사항.....	9
2.10 고장 시 주의사항	9
2.11 폐기 시 주의사항.....	9
2.12 작업현장 안전 주의사항.....	10
2.12.1 장비 취급 시 주의사항	10
2.12.2 위험 동작 시 주의사항	10

2.12.3 감전방지 주의사항	11
2.12.4 자기장 및 전자기장 주의사항	11
제 3 장 기술정보.....	12
3.1 DG-4F-M 기본 정보.....	12
3.1.1 DG-4F-M 치수	13
3.1.2 DG-4F-M Zero Position.....	14
3.2 DG-4F-M 협동 로봇 결합 기술정보.....	15
3.2.1 체결 방법.....	15
3.2.2 Adapter frame 치수.....	16
3.3 모터 기본 정보.....	17
3.3.1 모터 순서 및 구동 범위	17
3.3.2 모터 방향	19
제 4 장 커넥터, 스위치, LED 정보.....	20
4.1 커넥터 정보	20
4.2 스위치, LED 정보.....	21

제 1 장 일반정보

1.1 설명서 정보

- 이 설명서는 DG-4F-M을 안전하고 적합하게 사용할 수 있는 정보를 제공함
- 안전 작업을 위한 안전지침들을 포함한 통합정보를 다루고 있기에 사용자로부터 항상 접근될 수 있어야 함
- 설명서에 포함된 그림은 실제 제품과는 다른 디자인 부분들 또는 어려운 부분을 이해하기 위한 보조수단임
- 이 설명서 지침 외 '1.1.2 (주)테솔로에서 제공 중인 서류'에 있는 서류에 포함된 지침들도 적용됨

1.1.1 주의사항

감전사고 위험

- 전류가 살아있는 곳을 만질 경우 사망에 이를 수 있음
- 조립, 조정, 유지보수 작업 전 전원 공급 장치 종료 확인
- 전원이 완전히 종료되었을 경우 전류 안전 확인
- 작업자 외 사람은 진입 및 접촉 금지

끼임 경고

- 제품 동작 중 신체 일부가 끼지 않도록 주의

고온 주의

- 제품 동작 중 및 동작 후 제품 표면 고온 주의

물체 낙하 위험

- 장비에 파지 된 물체 낙하로 인한 심각한 부상 위험
 - 물체가 낙하할 경우 심각한 부상 또는 사망에 이를 수 있음
 - 장비 최대 파지 중량 준수 및 장비 작업구역 진입 금지
 - 장비에 파지 된 물체 방치 금지
 - 보호구 착용
-

1.1.2 (주)테솔로에서 제공 중인 서류

- (주)테솔로 제품 카탈로그 데이터 시트
- 3D 모델링 & 2D 도면
- 제품 사용 설명서
- 기타 제품 관련 정보

1.2 사용 설명서 기준 모델

- DG-4F-M

1.3 보증

- 해당 제품이 아래와 같은 규정을 준수하며 본래 목적에 사용되었을 경우 제품 인도일로부터 1년간 보증 제공
 - 구동 한계 능력 준수
 - 주변 조건 및 작동조건을 준수 '3.1 DG-4F-M 기본 정보' 참고
- 사용자의 과실로 인한 고장, 소모품 및 마모성 부품, 사용 중 발생한 외관상의 손상(스크래치, 마모 등)은 보증 대상에서 제외

1.4 제품 제공범위

- 제품 제공 범위는 아래와 같음
 - Delto Gripper series
 - 제품 사용 설명서
 - 부속품 패키지

1.5 구성품

No.	제공품	수량	비고
1	제품 본체	1	구매 모델 기준
2	Adapter Frame	1	
3	Adapter Frame 볼트 세트	1	
4	USB(4 GB)	1	사용자 설명서, SDK, UI, 기구학 자료 포함
5	전원 케이블	1	
6	이더넷 케이블	1	

제 2 장 기본적인 안전 주의사항

2.1 DG-4F-M 용도

- DG-4F-M은 물체를 잡거나 고정하기 위해 제작되었으며, 구체적으로 아래와 같은 작업들을 수행하기 위해 개발되었음

가. Pick and Place

라. Assembly

나. Bin Picking

마. Fastening

다. Machine Tending

바. A service robot that mixes various tasks

- DG-4F-M은 오직 '제 3 장 기술정보'에 기재된 성능 내에서만 사용될 수 있음
- DG-4F-M은 산업용, 서비스용, 연구용으로 제작되었음
- DG-4F-M을 적절하게 사용하기 위한 가이드는 모두 이 설명서에 포함되어 있음

2.2 DG-4F-M 부적합 용도

- DG-4F-M을 성능한계 이상으로 사용할 경우 부적절한 사용으로 간주됨
'3.1 DG-4F-M 기본 정보' 참고

2.3 구조적 변경

구조적 변경을 시도할 경우

- 추가 스레드, 구멍 또는 안전장치 같은 장비 부품 변환, 변경 또는 재작업을 진행할 경우 제품이 고장 또는 손상될 수 있음
- 구조적 변경은 반드시 (주)테솔로에 의해 승인되어야 함

2.4 대체부품

비공식적인 대체부품을 사용할 경우

- 비공식적인 대체부품을 사용할 경우 작업 시 인명사고 발생 또는 장비 고장발생 위험이 있기에 반드시 (주)테솔로에서 인정된 공식 대체부품만 사용해야 함

2.5 주변환경과 사용환경

주변환경과 사용환경 요구사항

- 부적합한 주변환경 또는 사용환경은 장비 안전에 지장을 초래할 수 있으며, 이는 사용자의 심각한 부상 또는 장비의 수명 단축 등 심각한 결함 초래 가능
- 따라서 '3.1 DG-4F-M 기본 정보'에서 안내하는 사용적합한 환경을 반드시 준수하여야 함

2.6 사용자 권장 자격

부적합한 자격의 사용자

- 장비 사용이 미숙할 경우 사용자 스스로 심각한 부상을 당하거나, 장비가 파손될 수 있기에 아래와 같은 규정들을 준수해야 함
 - 모든 작업은 검증된 사용자에게 의해 진행되어야 함
 - 사용자는 장비를 사용하기 전에 해당 장비 조립, 사용 설명서를 반드시 숙지해야 함
 - 국내 안전규정, 일반적인 안전규정들을 반드시 준수해야 함

권장 사용자

- 기술적인 훈련을 통해 풍부한 경험과 지식을 갖춘 사용자는 기계 또는 시스템 관련 업무 진행이 가능하며, 사용 기준과 안전규정에 기반한 위험 사전인식 및 예방이 가능함

2.7 사용자 보호구 착용 사항

사용자 개인 보호구 착용

- 개인 보호구 착용으로 인해 위해환경 차단 및 안전사고 사전 예방이 가능함
 - 작업 시 작업 환경에 맞는 안전, 사고예방 규정 사전 숙지 및 보호구 착용
 - 끼임, 유해물질 노출 환경 등은 고글 및 안전복 착용, 두발 정리, 헬멧 착용
 - 날카로운 물체와 작업 시 보호장갑 착용
 - 뜨거운 물체 작업 시 방열장갑 착용

2.8 안전한 장비 사용을 위한 주의사항

사용자에 의한 부적합한 사용

- 부적합한 조정 또는 조립은 장비 안전성을 저해할 수 있으며, 경우에 따라서 심각한 부상 및 장비 손상을 초래하기에 아래 사항 주의 요망
 - 작업 시 방해되는 행위 원천 차단
 - 장비의 본래 목적 용도로 사용
 - 안전 주의사항과 조립 규정 준수
 - 부식성 물질이 존재하는 환경에 노출하지 말 것
 - 장비 관리 및 유지보수 규정 준수
 - 장비 사용환경에 따른 안전, 사고예방 규정, 환경보호 규정 준수

2.9 조작 시 주의사항

장비 조작 시 주의사항

- 가동 중 장비를 부적절하게 취급할 경우 제품 안전성에 대해 손상을 줄 수 있으며, 심각한 부상 또는 심각한 제품 파손을 초래함
- 장비에 파지 된 물체 낙하 또는 비정상적인 장비 조작 시 심각한 부상 또는 장비의 심각한 파손을 초래할 수 있음 따라서 적절하고 안전한 방법을 통해 위험구역을 식별 지정할 수 있어야 함
- 장비 작동 중 위험구역 진입을 금함

2.10 고장 시 주의사항

- 작업라인에서 장비 제거 후 담당부서 또는 담당자에게 고장 보고
- (주)테솔로를 통해 해당 장비 정비
- 장비 정비 완료 전까지 해당 장비 사용 금지

2.11 폐기 시 주의사항

폐기 처리

- 부품 또는 환경의 위해 정도에 따라서 부적절한 폐기 처리는 사용자에게 심각한 부상 또는 장비 결함을 초래함
- 지역 규정 준수 또는 장비 구성요소 분해를 통한 재활용을 통해 적절하게 처리해야 함

2.12 작업현장 안전 주의사항

- 안전거리 준수
- 안전장치 비활성화 금지
- 작업 시작 전 위험 구역 식별 및 보호구 착용
- 반드시 파워 오프 상태에서 장비 설치, 변경, 유지, 캘리브레이션을 진행할 것
- 전원 공급 장치 연결 상태일 경우 장비 근처에 접근 금지
- 장비 작업 공간 진입 금지
- 강제종료 EMO 버튼 항시 접근 가능 환경 구축

2.12.1 장비 취급 시 주의사항

부적합한 취급

- 부적합한 취급은 장비 안전에 결함을 초래하며, 사용자에게 심각한 부상 또는 부품결함을 초래할 수 있음
 - 모든 작업은 검증된 사용자로부터 진행되어야 함
 - 장비와 사용자는 위험을 초래하는 작업으로부터 보호되어야 함
 - 관련 사고예방규정을 준수하여야 함
 - 끼임 또는 충돌에 대한 사전예방 및 알맞은 운송장비 사용이 필요함
 - 작업구역 울타리 설치 및 사람 진입 금지
 - 관리자 없이 작업 금지
 - 장비에 파지 된 작업물 방치 금지

2.12.2 위험 동작 시 주의사항

비정상적인 동작

- 장비 오작동은 장비 사용자에게 심각한 부상을 초래할 수 있으며 주로 아래와 같은 상황에서 발생하며, 전원 긴급종료가 필요함
 - 전원 공급 장치를 종료하였으나 파워가 남아 장비가 재 활성화되었을 경우
 - 잘못 연결된 드라이브로 인해 가동될 경우
 - 작동 실수, 잘못된 매개변수, 소프트웨어 오류가 발생할 경우

2.12.3 감전방지 주의사항

전자장비 사용 작업 시

- 전류가 살아있는 부분을 접촉할 경우 심하면 사망에 이를 수 있기에 아래 사항들을 준수하며 작업해야 함
 - 전자장비를 이용한 작업은 검증된 전기 또는 기계 기술자가 담당
 - 전선을 연결하거나, 해제 시 전원 공급 장치 종료 후 안전하다고 판단될 경우 진행
 - 덮개 및 보호 장치 확인 및 활성 부품과 접촉 금지
 - 전원이 켜진 상태에서 장비 단자 접촉 금지

정전기 주의사항

- 장비 부품 또는 연결 요소들은 정전기가 발생할 수 있으며, 정전기 전하를 만질 경우 방전 쇼크 반응을 일으켜 부상을 유발할 수 있음
 - 장비 담당자는 위 요소들이 안전규정 등을 준수하는지 확인하여야 함
 - 실제 작업 조건과 동일한 환경으로 전기 전문 기술자에게 시험 받아야 함
 - 이후 지속적인 정기적인 검사를 통해 안전성을 확인 받아야 함

2.12.4 자기장 및 전자기장 주의사항

자기장 및 전자기장 구역에서 작업 시

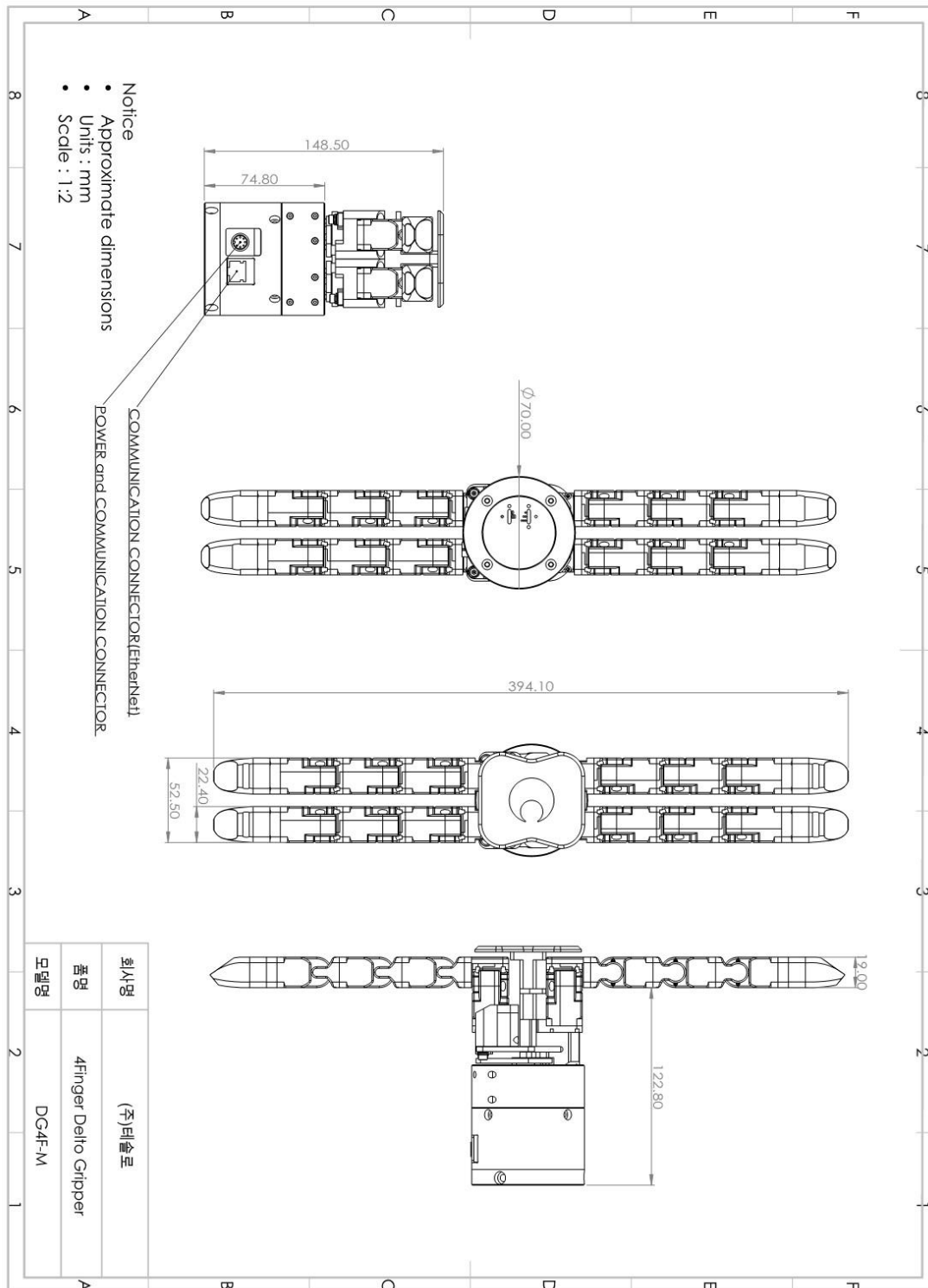
- 자기장 및 전자기장 구역에서 작업할 경우 심각한 부상을 초래할 수 있음
 - 금속 또는 보청기 등의 기계 착용자는 의사 동의 하에 해당 구역 진입 가능
 - 해당 구역 근처에서 고주파 또는 무선장치 사용 금지
 - 제어 시스템과 구동 시스템은 서로 다른 간격으로 작동됨
 - 작업구역 위험도가 높을 경우 EMC 테스트로 환경 검증 필요

제 3 장 기술정보

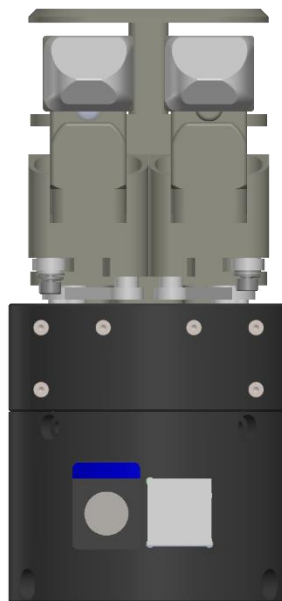
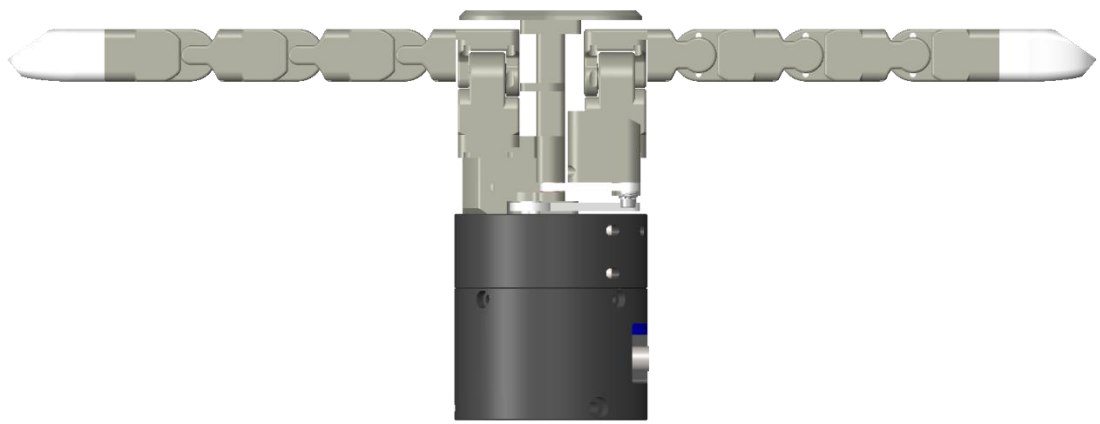
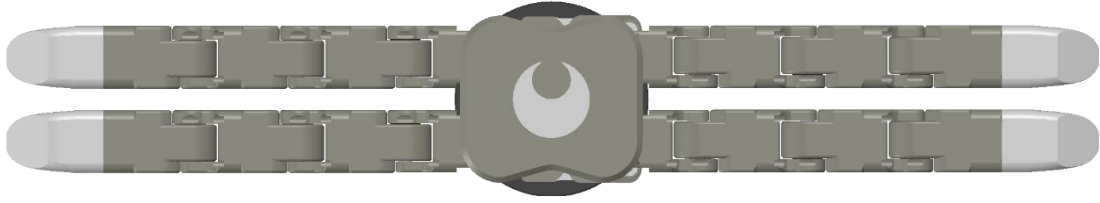
3.1 DG-4F-M 기본 정보

No.	내 용	DG-4F-M
기계적 성능		
1	Pinching 파지 중량 (정격, 최대) [kg] * 물체의 형상이나 표면 재질에 따라 상이할 수 있음	3, 5
2	Envelop 파지 중량 (정격, 최대) [kg]	10, 20
3	총 자유도 ((손가락 당 자유도) + 베이스 자유도)	18 ((4) + 2)
4	제품 무게 [g]	1,494
5	각 손가락 끝단 최대 힘 [N]	97
6	기본 핑거팁 색상 및 실리콘 경도 * 핑거팁 종류에 따라 상이함	흰색 + 회색, 40 Shore A
전기적 성능		
1	모터 타입	BLDC Motor
2	정격 전압 [V]	24
3	최대 소비 전류 [A]	10
4	각 관절 무부하 속도 [RPM]	75
5	각 관절 순간 최대 토크 (Stall torque) [Nm] *개발자 모드: 상시 stall torque 사용 가능 *사용자 모드 및 SDK: 'Torque limit mode' off 시에만 stall torque 사용 가능 주의!! 사용자 모드에서 'Torque limit mode' off 사용 또는 개발자 모드에서 stall torque로 사용 시, 급격한 제품 온도 상승 및 제품 손상 가능성이 있으며, 고장 시 A/S가 어려운 점 주의 바랍니다.	2
6	각 관절 정격 토크 [Nm]	0.4
7	각 관절 절대 엔코더 분해능 [bit]	12
8	각 관절 반복정밀도 [deg]	0.1
통신		
1	통신 방식	Modbus(RTU, TCP) Ethernet(TCP/IP)
2	제어 주기 [Hz]	333
3	사용자 모드 통신 주기 (Modbus-RTU, Modbus-TCP ⁽¹⁾) [Hz] *제어환경에 따라 상이	33, 800 ⁽¹⁾
4	개발자 모드 통신 주기 (Ethernet(TCP/IP) ⁽¹⁾) [Hz] *제어환경에 따라 상이 (1) 통신주기 측정 환경 * OS : Windows 10 * CPU : AMD Ryzen 5 5600 6-Core Processor * RAM : 16GB	500 ⁽¹⁾
기타사항		
1	보증 기간 [개월]	12

3.1.1 DG-4F-M 치수



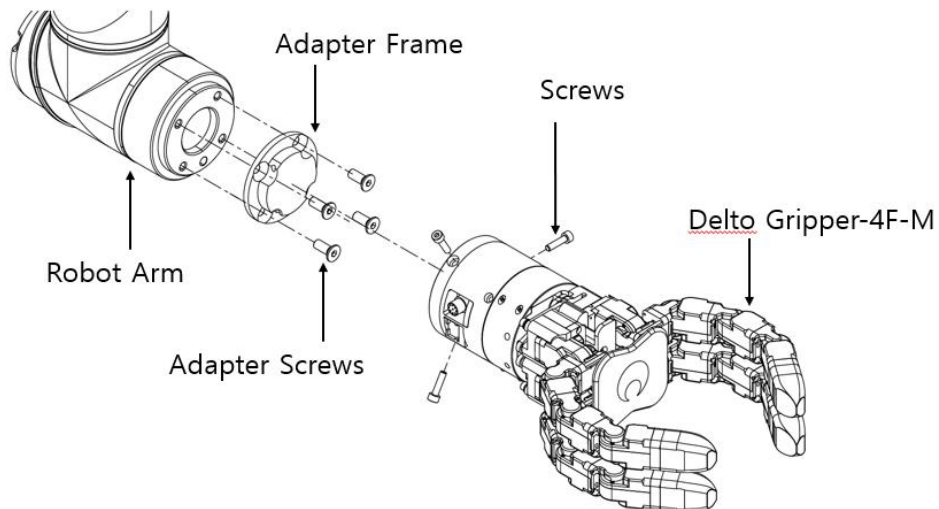
3.1.2 DG-4F-M Zero Position



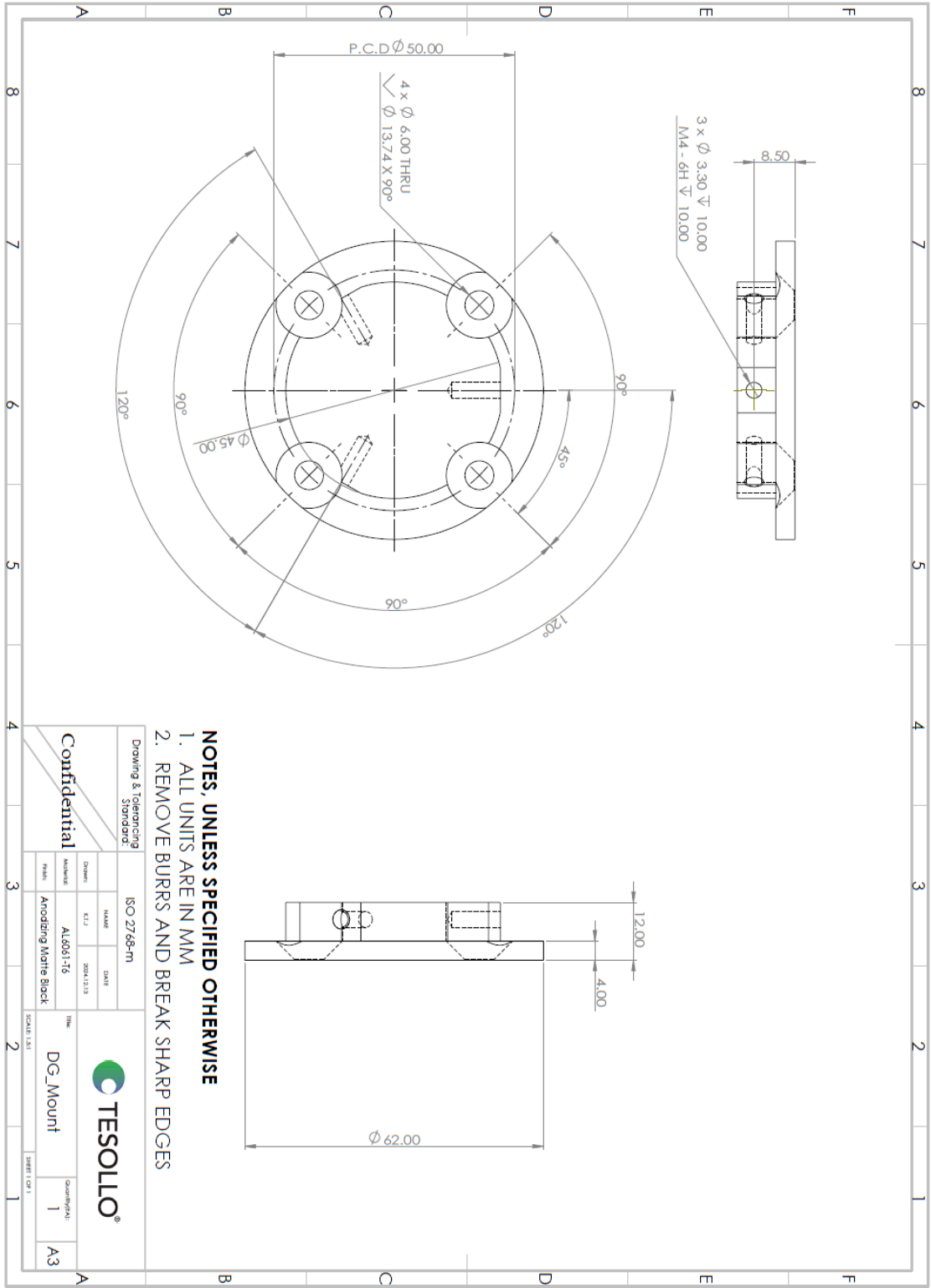
3.2 DG-4F-M 협동 로봇 결합 기술정보

3.2.1 체결 방법

- ① 협동로봇의 끝단에, 구매 시 제공된 Adapter frame을 부착
※ 규격 : ISO 9409-1-50-4-M6
- ② Adapter frame과 DG-4F-M를 그림과 같이 고정

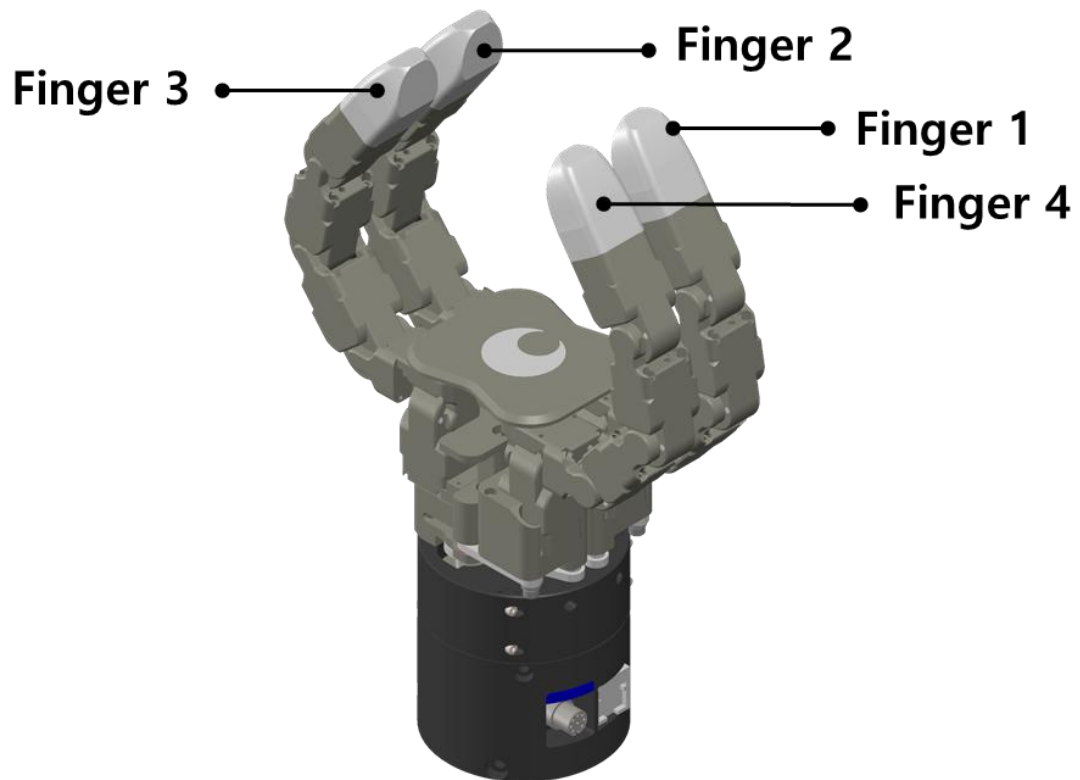


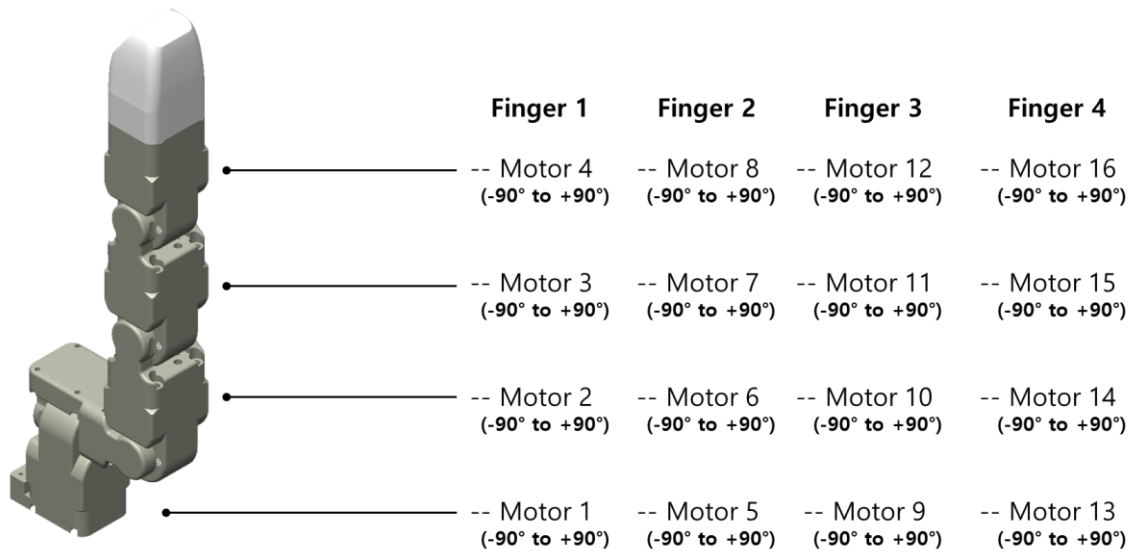
3.2.2 Adapter frame 치수



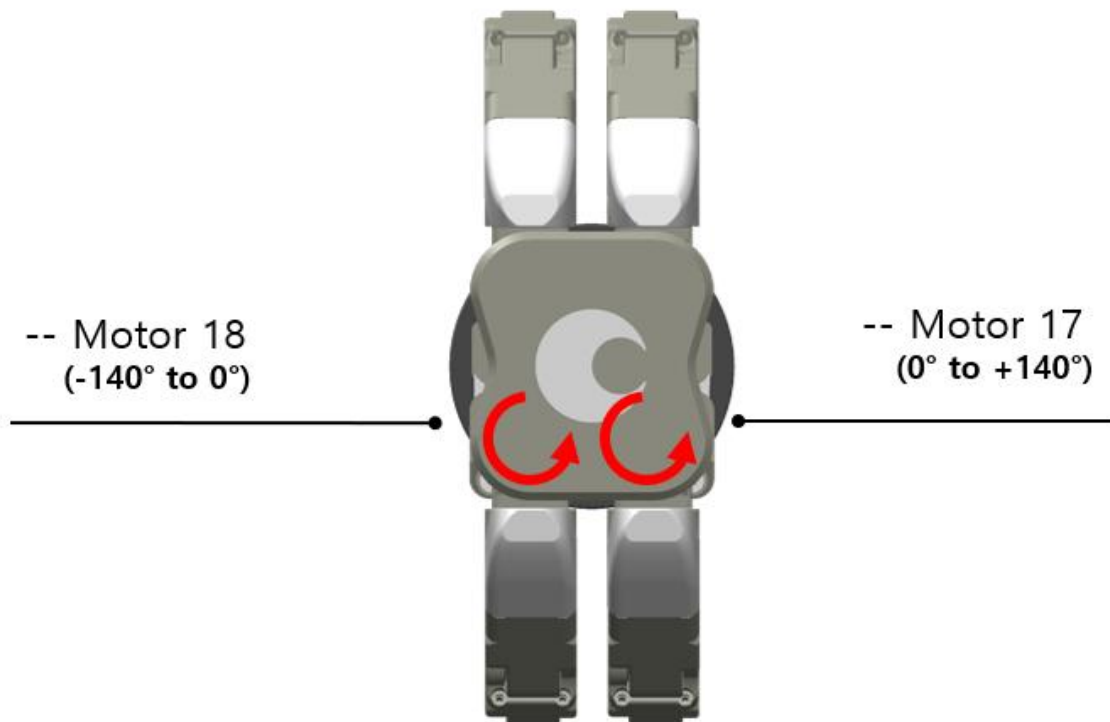
3.3 모터 기본 정보

3.3.1 모터 순서 및 구동 범위





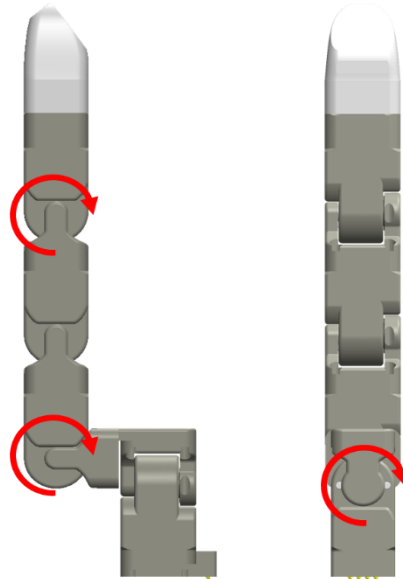
<Finger 1 to Finger 4>



< Base Joint >

3.3.2 모터 방향

* 화살표 방향이 양의 방향



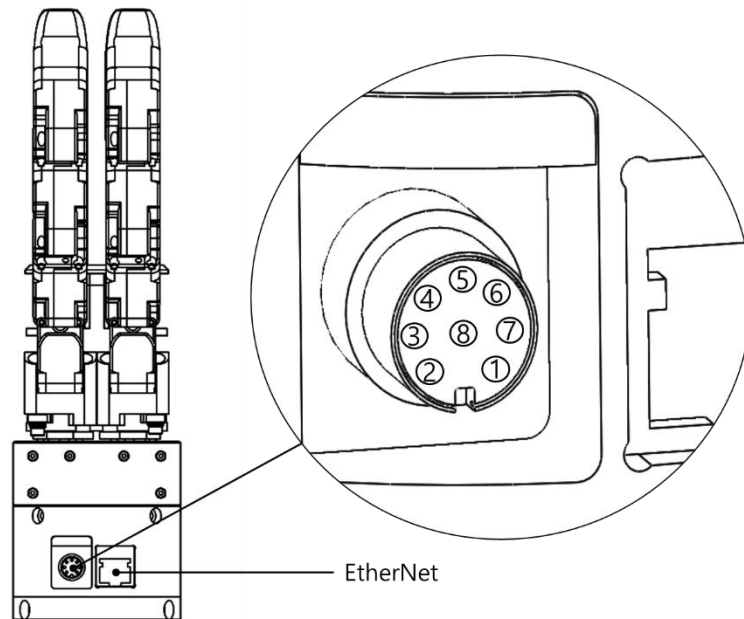
< Finger >



< Base Joint >

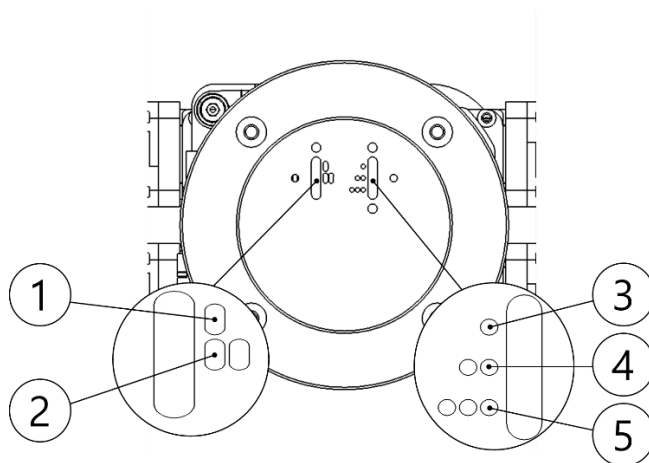
제 4 장 커넥터, 스위치, LED 정보

4.1 커넥터 정보



No.	색	연결
1	흰색	RS485 A
2	갈색	RS485 B
3	초록색	Digital Output 1
4	노란색	Digital Output 0
5	회색	GND
6	분홍색	Digital Output 2
7	파란색	Digital Input 0
8	빨간색	24V DC
* 정격 토크 기준 10A 이상 Power supply 사용 필수		
* 입력 전원 DC 24V		

4.2 스위치, LED 정보



No.	시스템 모드	
①	사용자 모드	●●● x 1 [전체 LED가 한 번 점멸]
②	개발자 모드	●●● x 2 [전체 LED가 두 번 점멸]
No.	통신 모드	
③	RS485	○●○ [노란색 LED 켜짐]
④	EtherNET	○○● Socket Connect : 파란색 LED 켜짐 Socket Disconnect : 파란색 LED 점멸
⑤	Not used	Not used
① 사용자 모드: 제품 내부의 제어기를 사용하여 제어하는 모드입니다. Modbus Protocol을 지원하며, 단순히 레지스터 맵을 변경하거나, 제공되는 UI 조작으로 로봇 핸드를 쉽게 제어할 수 있습니다. ② 개발자 모드: 사용자가 직접 개발한 제어기를 이용하는 모드입니다. 로봇 핸드의 각 관절의 정보를 수신하여 각 관절을 직접 제어할 수 있는 모드입니다.		
* 처음 전원을 인가했을 때 제어 모드 LED 점멸 후 통신 모드 LED 동작 * 개발자 모드는 EtherNET통신만 가능 * 스위치 조작 및 통신에 문제가 생겼을 경우 빨간색 LED 점멸		
* 사용자 모드: Torque limit mode off 시에만 stall torque 사용 가능 * 개발자 모드: 상시 stall torque 사용 가능		

