

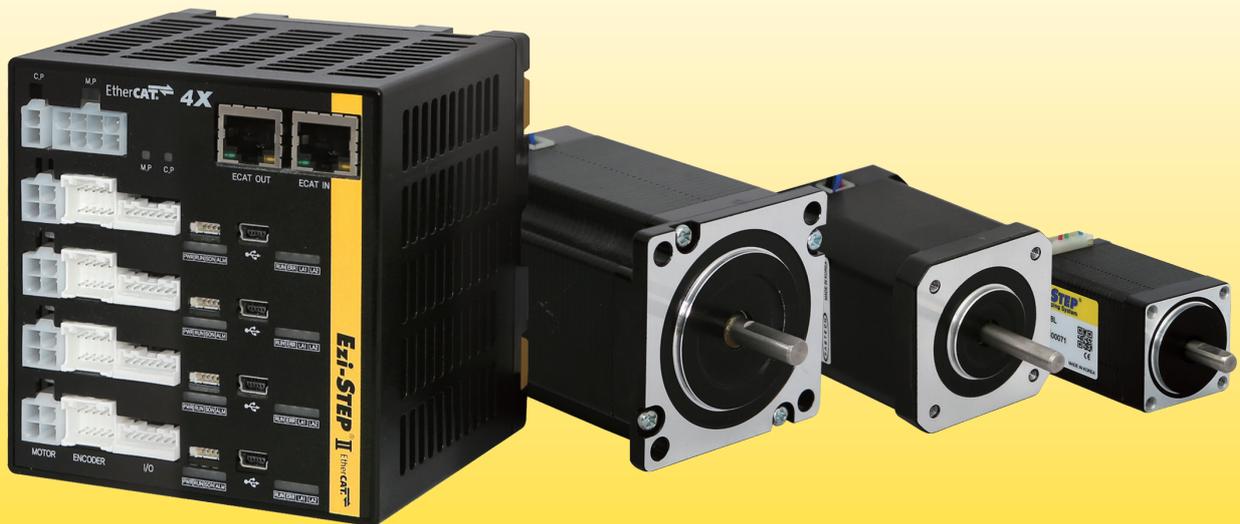
Ezi-STEP[®] II

Micro Stepping System

- CiA402 드라이브 프로파일 대응
- 마이크로스텝 구동
- 소프트웨어 댐핑
- 소형 다축 드라이브
- 공간 및 배선 절약형 시스템

EtherCAT[®]

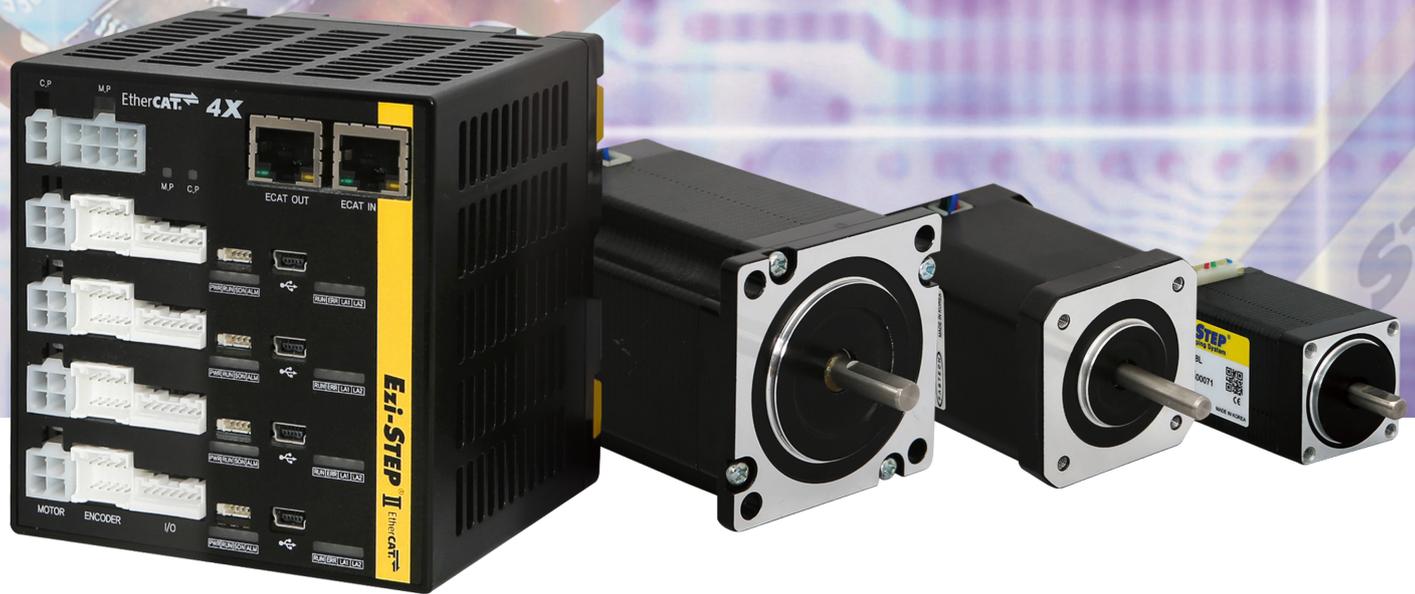
4X



CE

FASTECH

Fast, Accurate, Smooth Motion



Fast, Accurate, Smooth Motion

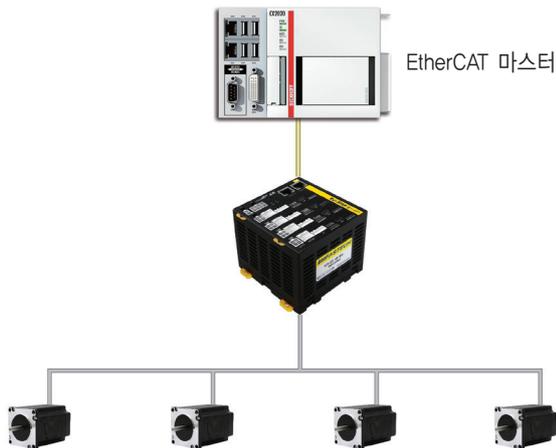
Ezi-STEP[®] II EtherCAT[®]
Micro Stepping System **4X**



1 EtherCAT 대응 모션 제어

Ezi-STEP II EtherCAT 4X는 고속 이더넷(100Mbps, 전이 중 통신방식) 기반의 필드버스인 EtherCAT을 지원하는 스테핑모터 제어시스템입니다.

Ezi-STEP II EtherCAT 4X는 CoE(CAN application protocol over EtherCAT) 프로토콜을 지원하는 EtherCAT 슬레이브 모듈입니다. CiA402 드라이브 프로파일에 대응하며, 사이클릭 동기 위치 모드(Cyclic Synchronous Position Mode), 프로파일 위치 모드(Profile Position Mode), 원점 복귀 모드(Homing Mode)를 지원합니다.



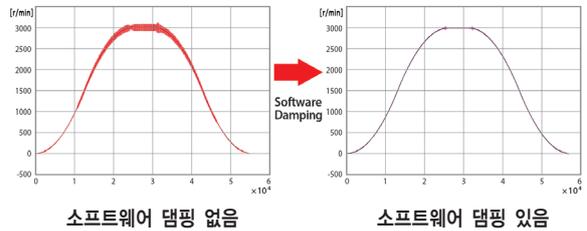
2 마이크로스텝 구동 및 필터링 제어

Ezi-STEP II는 마이크로스텝 구동 방식을 채택하고 있으므로 기본 스텝 각(1.8°)을 최대 250분의 1(0.0072°)까지 세분화하여 사용할 수 있습니다. 기존의 드라이브와 달리 50μs마다 PWM 제어를 수행하기 때문에 한층 더 업그레이드된 전류제어를 통해 고정밀 제어가 가능합니다. 또 Ezi-STEP II는 필터링 제어 기술을 적용하여 매우 낮은 속도에서도 부드럽게 운전할 수 있습니다.

3 소프트웨어 댐핑(Software Damping)

마이크로스텝 구동 시, 스테핑모터에 흐르는 전류의 기본 파형은 정현파이지만, 실제로는 모터 자속의 비선형성, 고속 영역에서 역기전력 증가에 따른 모터 전류의 감소, 모터의 상전압 감소 등으로 인해 모터에 진동이 발생할 가능성이 높아집니다.

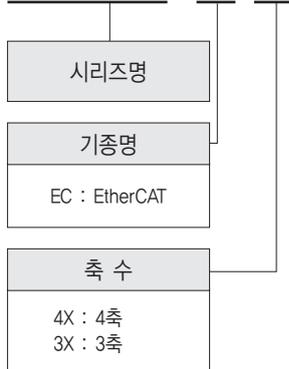
Ezi-STEP II는 이와 같은 문제를 사전에 방지하기 위해 내장된 MCU가 이상을 감지하면 모터 회전자 위치에 대한 전류 위상을 제어함으로써 진동을 억제할 수 있습니다. 이에 따라 모든 속도 영역에서 부드러운 운전이 가능합니다.



※ 100,000P/R 인코더를 이용해 실제로 측정한 결과입니다.

● Ezi-STEP II EtherCAT 4X 품명

Ezi-STEP II-EC-4X



* Ezi-STEP II EtherCAT 4X는 드라이브 한 대에 모터를 최대 4대까지 접속할 수 있습니다. 접속이 가능한 모터에는 표준형 모터와 브레이크 장착형 모터가 있는데, 각 축에 서로 다른 종류의 모터를 접속하여 사용할 수도 있습니다.

● 표준형 모터

모터 품명
BM-20M
BM-20L
BM-28S
BM-28M
BM-28L
BM-42S
BM-42M
BM-42L
BM-42XL
BM-56S
BM-56M
BM-56L
BM-60S
BM-60M
BM-60L

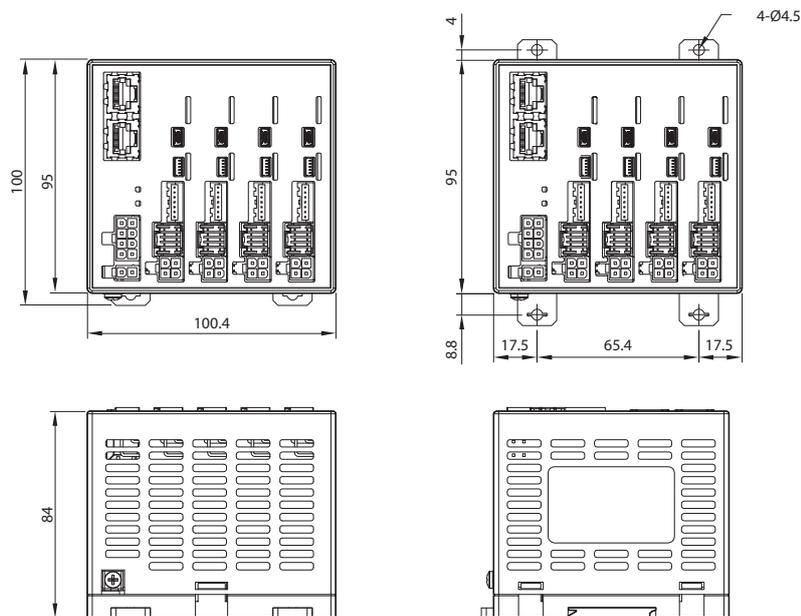
● 브레이크 장착형 모터

브레이크 장착형 모터 품명
BM-42S-BK
BM-42M-BK
BM-42L-BK
BM-42XL-BK
BM-56S-BK
BM-56M-BK
BM-56L-BK
BM-60S-BK
BM-60M-BK
BM-60L-BK

● 드라이브 규격

적용 모터	BM-20 타입	BM-28 타입	BM-42 타입	BM-56 타입	BM-60 타입
드라이브 형식	EzT2-EC-4X, 3X 타입				
입력 전압	DC24V±10%				
제어 방식	32비트 MCU에 의한 PWM 제어				
소비전류	축 당 최대 500mA (모터 전류 제외)				
환경	온도	· 사용: 0~50℃ · 보관: -20~70℃			
	습도	· 사용: 35~85%RH (결로는 없을 것) · 보관: 10~90%RH (결로는 없을 것)			
	내진동	0,5g			
기능	회전속도	0~3,000r/min			
	분해능	설정 가능 분해능 [P/R] 500 1,000 1,600 2,000 3,200 3,600 4,000 5,000 6,400 8,000 10,000 20,000 25,000 36,000 40,000 50,000 (분해능은 파라미터로 설정)			
	에러 종류	과전류 이상, 과속도 이상, 과열 이상, 회생 전압 이상, 모터 접속 이상, ROM 이상			
	LED 표시	전원 상태, 알람 상태, Run 상태, STEP On 상태			
EtherCAT	지원 프로토콜	CoE (CiA402 드라이브 프로파일), FoE (펌웨어 다운로드)			
	동작 모드	사이클릭 동기 위치 모드, 프로파일 위치 모드, 원점복귀 모드			
	통신 동기 모드	Free Run 모드, SM 이벤트 동기 모드, DC SYNC 이벤트 동기 모드			
입출력 신호	입력 신호 기능	각 축별 3개의 고정 입력 (LIMIT+, LIMIT-, ORIGIN)			
	출력 신호 기능	각 축별 1개의 브레이크 신호 출력			

● 드라이브 크기 [mm]



※ 드라이브는 레일 폭의 규격이 35mm인 딥 레일에 장착해 주십시오.

※ Ezi-STEP II EtherCAT 3X 드라이브의 외형 치수는 Ezi-STEP II EtherCAT 4X 드라이브와 동일합니다.

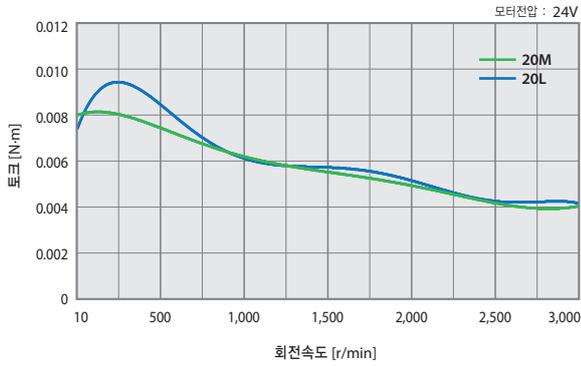
표준형 모터 규격

모터 품명		BM-20 타입		BM-28 타입			BM-42 타입					
		단위	20M	20L	28S	28M	28L	42S	42M	42L	42XL	
구동 방식	-	바이폴라 구동										
상(Phase) 수	-	2상										
상(Phase) 정격전류	A/상	0.5	0.5	0.95	0.95	0.95	1.2	1.2	1.2	1.2		
최대 정지 토크	N·m	0.016	0.025	0.069	0.098	0.118	0.32	0.44	0.5	0.65		
로터 관성 모멘트	g·cm ²	2.5	3.3	9.0	13	18	35	54	77	114		
무게	kg	0.053	0.078	0.115	0.174	0.202	0.238	0.303	0.374	0.508		
길이(L)	mm	28	38	32	45	50	34	40	48	60		
허용 레이디얼 (Radial) 하중	모터축 끝에서 부터의 거리	3mm	N	18	18	30	30	30	22	22	22	22
		8mm		30	30	38	38	38	26	26	26	26
		13mm		-	-	53	53	53	33	33	33	33
		18mm		-	-	-	-	-	46	46	46	46
허용 액시얼(Axial) 하중	N	모터 유닛 무게보다 낮을 것										
절연저항	MΩ	최소 100 (DC500V 절연저항계로 측정했을 때)										
절연등급	-	B종 (130℃)										
사용온도	℃	0 ~ 55										

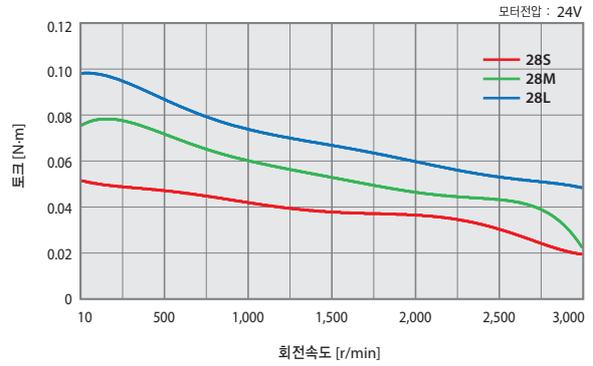
모터 품명		BM-56 타입			BM-60 타입				
		단위	56S	56M	56L	60S	60M	60L	
구동 방식	-	바이폴라 구동							
상(Phase) 수	-	2상							
상(Phase) 정격전류	A/상	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0		
최대 정지 토크	N·m	0.64	1.0	1.5	0.88	1.28	2.4		
로터 관성 모멘트	g·cm ²	180	280	520	240	490	690		
무게	kg	0.548	0.726	1.159	0.616	0.793	1.349		
길이(L)	mm	46	55	80	47	56	85		
허용 레이디얼 (Radial) 하중	모터축 끝에서 부터의 거리	3mm	N	52	52	52	70	70	70
		8mm		65	65	65	87	87	87
		13mm		85	85	85	114	114	114
		18mm		123	123	123	165	165	165
허용 액시얼(Axial) 하중	N	모터 유닛 무게보다 낮을 것							
절연저항	MΩ	최소 100 (DC500V 절연저항계로 측정했을 때)							
절연등급	-	B종 (130℃)							
사용온도	℃	0 ~ 55							

표준형 모터 토크

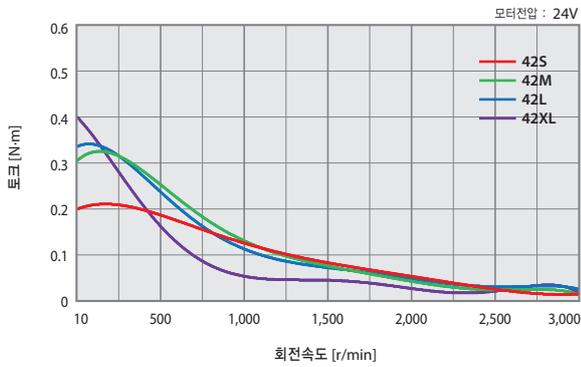
Ezi-STEP II-EC-4X-20 타입



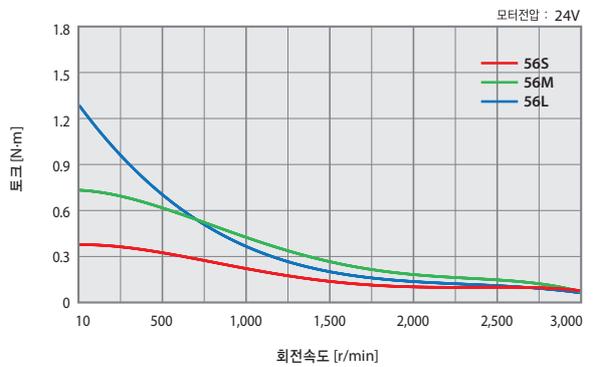
Ezi-STEP II-EC-4X-28 타입



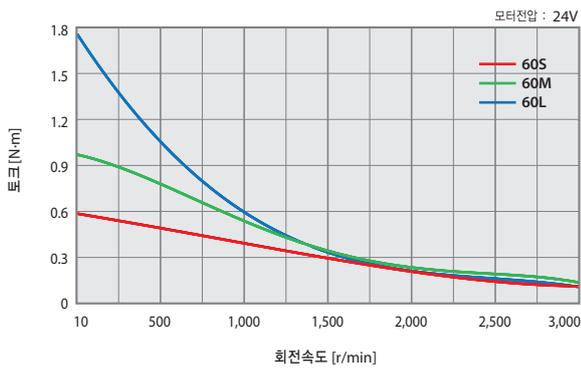
Ezi-STEP II-EC-4X-42 타입



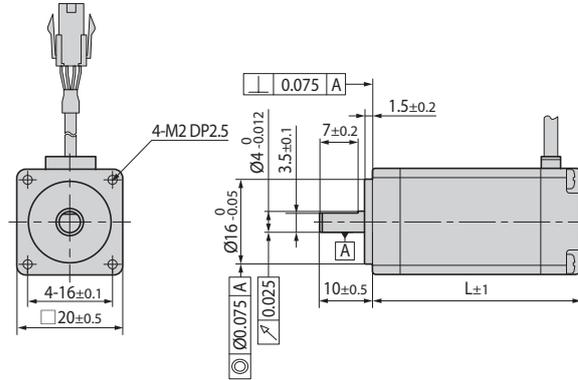
Ezi-STEP II-EC-4X-56 타입



Ezi-STEP II-EC-4X-60 타입

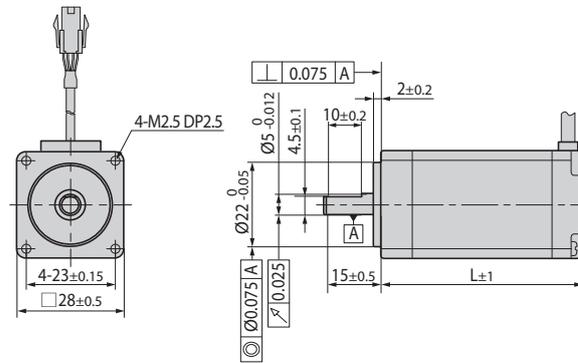


● 표준형 모터 크기 [mm]



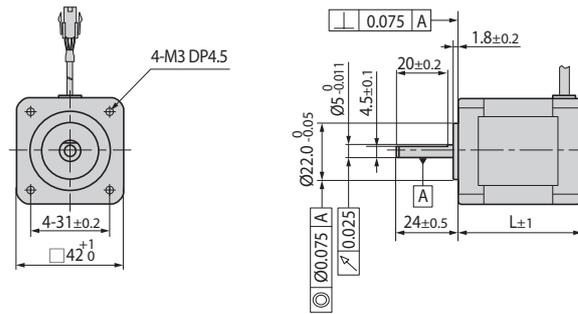
20mm

모터 품명	길이(L)
BM-20M	28
BM-20L	38



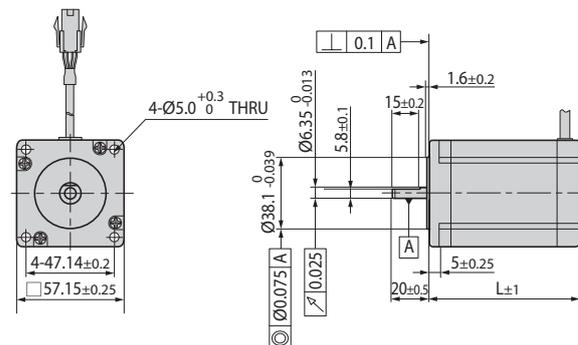
28mm

모터 품명	길이(L)
BM-28S	32
BM-28M	45
BM-28L	50



42mm

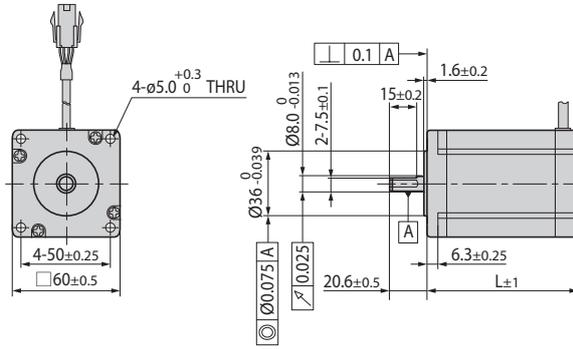
모터 품명	길이(L)
BM-42S	34
BM-42M	40
BM-42L	48
BM-42XL	60



56mm

모터 품명	길이(L)
BM-56S	46
BM-56M	55
BM-56L	80

● 표준형 모터 크기 [mm]



60mm

모터 품명	길이(L)
BM-60S	47
BM-60M	56
BM-60L	85

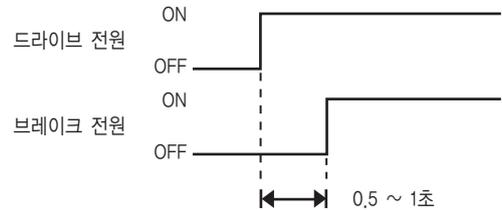
● 브레이크 장착형 모터 규격

모터 품명	전자 브레이크					모터 유닛 무게 [kg]	허용 레이디얼 하중 [N]				허용 액시얼 하중 [N]
	형식	전원 입력 [V]	정격 전류 [A]	소비 전력 [W]	정마찰 토크 [N·m]		모터축 끝에서부터 의 거리 [mm]				
							3	8	13	18	
BM-42S-BK	무여자 작동형	DC24V ±10%	0.2	5	0.2	0.500	22	26	33	46	모터 유닛 무게 보다 낮을 것
BM-42M-BK						0.560					
BM-42L-BK						0.630					
BM-42XL-BK						0.770					
BM-56S-BK			0.27	6.6	0.7	0.970	52	65	85	123	
BM-56M-BK						1.150					
BM-56L-BK						1.580					
BM-60S-BK						1.060					
BM-60M-BK			1.230	70	87	114	165				
BM-60L-BK			1.790								

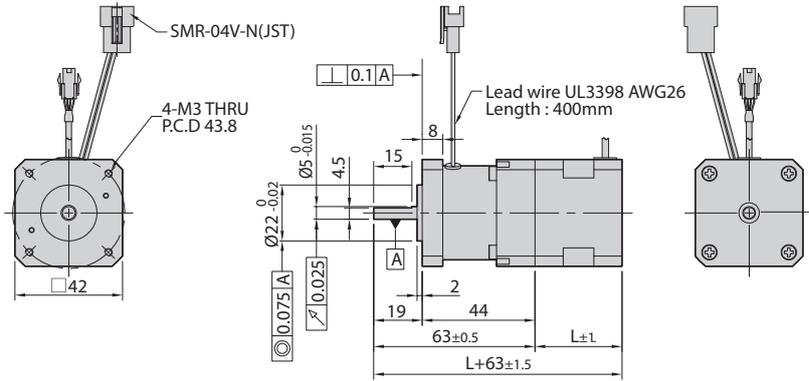
- * 전자 브레이크는 전원이 OFF한 상태에서 위치 유지용으로 사용할 수 있습니다. 제동용으로는 사용하지 마아 주십시오.
- * 무게는 모터와 전자 브레이크가 일체로 결합된 모터 유닛(Unit)의 전체 무게입니다.
- * 모터 품명은 모터와 브레이크가 결합된 품명입니다.
- * 모터 자체 규격 및 토크 특성은 표준형 모터와 동일합니다.

* 브레이크 작동 타이밍차트

Ezi-STEP II EtherCAT 4X는 드라이브에서 브레이크를 자동으로 제어합니다. Ezi-STEP II EtherCAT 4X의 브레이크 제어를 사용하지 않고 상위 제어를 이용해 브레이크를 제어할 경우에는 오른쪽에 있는 타이밍차트를 참조하여 브레이크의 전원을 투입해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 드라이브가 오작동하거나 부하가 낙하할 우려가 있습니다. 또 모터가 회전 중일 때 브레이크를 작동하면 제품이 고장날 수도 있으니 주의해 주십시오.

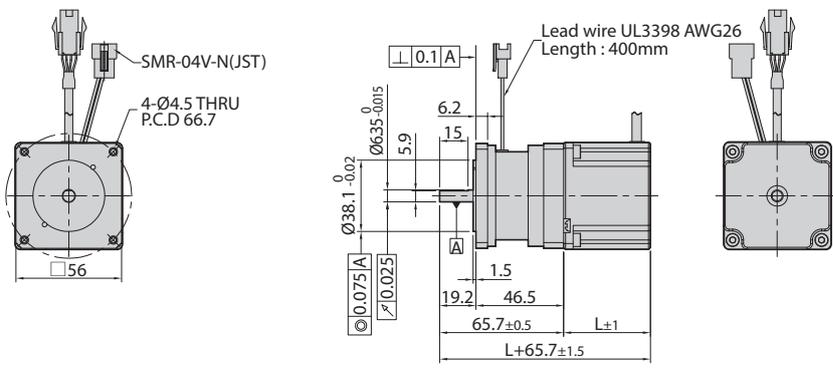


● 브레이크 장착형 모터 크기 [mm]



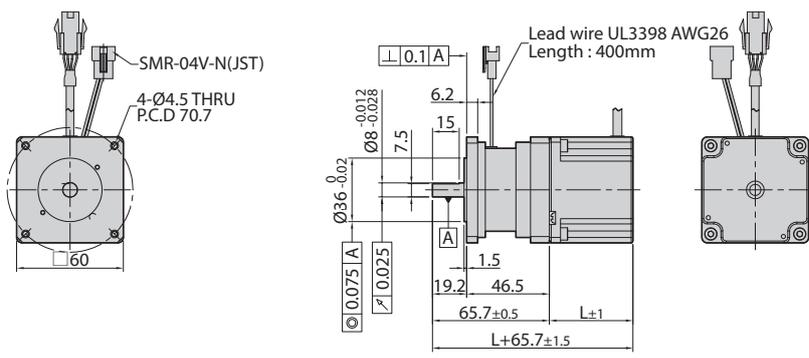
42mm

모터 품명	길이(L)
BM-42S	34
BM-42M	40
BM-42L	48
BM-42XL	60



56mm

모터 품명	길이(L)
BM-56S	46
BM-56M	55
BM-56L	80

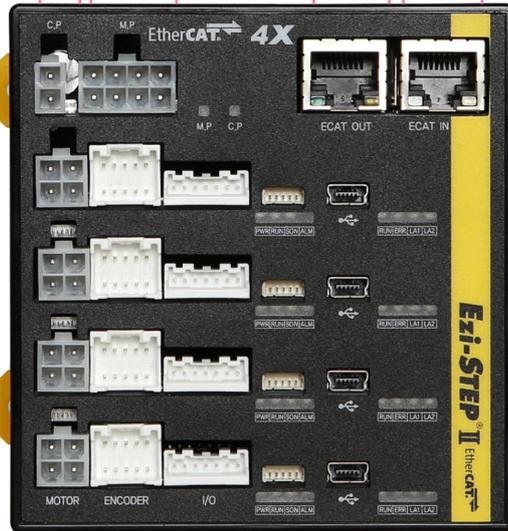


60mm

모터 품명	길이(L)
BM-60S	47
BM-60M	56
BM-60L	85

● 설정과 운전

주 전원 접속 커넥터(CN5) ← EtherCAT 통신 접속 커넥터(CN6)
 제어 전원 접속 커넥터(CN4) ← EtherCAT 통신 접속 커넥터(CN7)



모터 접속 커넥터(CN3) ← EtherCAT 상태 표시 LED
 인코더 접속 커넥터(CN2) ← USB 커넥터(CN8)
 입출력 접속 커넥터(CN1) ← 드라이브 상태 표시 LED



보호 접지 단자 ←

※ Ezi-STEP II EtherCAT 3X 드라이브의 기본 구성은 Ezi-STEP II EtherCAT 4X와 동일하며, 적용 축수만 상이합니다.

1. EtherCAT 상태 표시 LED

EtherCAT의 통신 상태를 알려주는 LED입니다.

구분	표시	색	상태	설명
Run	RUN	Green	OFF	INIT 상태 또는 전원 OFF
			Blinking	PRE-OPERATIONAL 상태
			Single Flash	SAFE-OPERATIONAL 상태
			ON	OPERATIONAL 상태
			Flickering	BOOTSTRAP 상태



구분	표시	색	상태	설명
Error	ERR	Red	OFF	에러가 없는 상태 또는 전원 OFF
			Blinking	통신 설정 이상
			Single Flash	통신데이터 이상
			Double Flash	워치독(Watchdog) 타임 아웃

구분	표시	색	상태	설명
Link/ Activity	LA1 LA2	Green	OFF	링크 비활성화
			ON	링크 활성화
			Flickering	링크 활성화 후 동작 중

2. 드라이브 상태 표시 LED

드라이브의 운전 상태를 알려주는 LED입니다.

표시	색상	기능	설명
PWR	Green	전원 입력 표시	전원이 투입되어 있을 때 점등합니다.
RUN	Yellow	운전 중 표시	모터가 운전 중일 때 점등합니다.
SON	Orange	STEP On/Off 상태 표시	STEP On: 점등, STEP Off: 소등
ALM	Red	알람 표시	에러가 발생했을 때 반복해서 점멸합니다.



◆ 알람 LED 점멸 횟수와 에러 종류 일람표

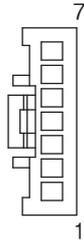
LED 점멸횟수	에러 종류	원인
1	과전류 이상	모터 구동 소자에 4.8A 이상의 전류가 흐른 경우
2	과속도 이상	모터의 속도가 3,000r/min을 넘은 경우
5	과열 이상	드라이브의 내부 온도가 85°C를 넘은 경우
6	회생 전압 이상	모터의 역기전력이 상승하여 모터 구동 전압이 48V를 넘은 경우
7	모터 접속 이상	드라이브와 모터의 연결에 이상이 있는 경우
9	모터 전원 전압 이상	모터 전원 전압이 낮거나 연결되지 않은 경우
12	ROM 이상	파라미터 저장 장치(ROM)에 이상이 발생한 경우



알람 LED 점멸 (예: 과속도 이상)

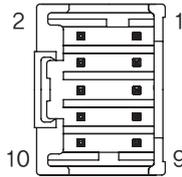
3. 입출력 접속 커넥터(CN1)

번호	기능	입력/출력
1	EXT_DC24V	입력
2	EXT_GND	입력
3	LIMIT+	입력
4	LIMIT-	입력
5	ORIGIN	입력
6	BRAKE+	출력
7	BRAKE-	출력



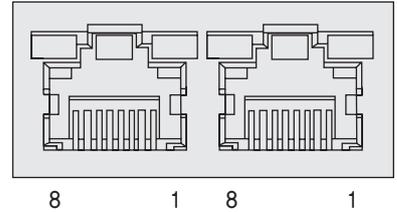
4. 인코더 접속 커넥터(CN2)

번호	기능	입력/출력
1	A+	입력
2	A-	입력
3	B+	입력
4	B-	입력
5	Z+	입력
6	Z-	입력
7	DC5V	출력
8	GND	출력
9	F.GND	----
10	F.GND	----



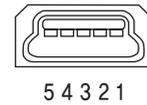
8. EtherCAT 통신 접속 커넥터(CN6, CN7)

번호	기능	번호	기능
1	TD+	6	RD-
2	TD-	7	----
3	RD+	8	----
4	----	커넥터 후드	F.GND
5	----		



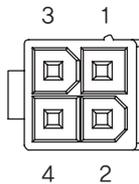
9. USB 커넥터(CN8)

번호	기능
1	V _{BUS}
2	D-
3	D+
4	---
5	GND



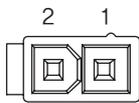
5. 모터 접속 커넥터(CN3)

번호	기능	입력/출력
1	A 상	출력
2	B 상	출력
3	A̅ 상	출력
4	B̅ 상	출력



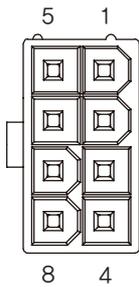
6. 제어 전원 접속 커넥터(CN4)

번호	기능	입력/출력
1	DC24V	입력
2	GND	입력

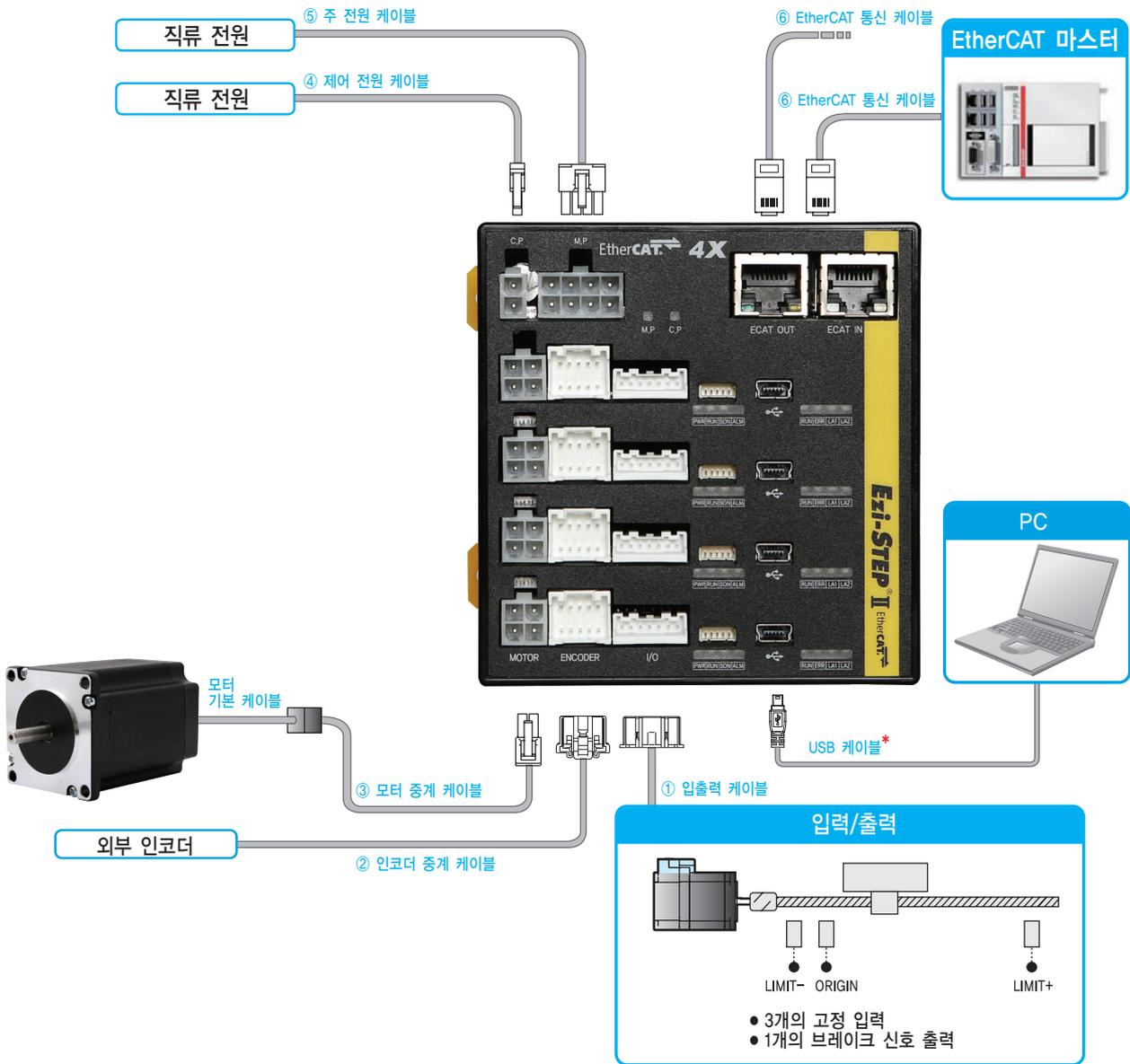


7. 주 전원 접속 커넥터(CN5)

번호	기능	입력/출력
1	DC24V	입력
2	DC24V	입력
3	DC24V	입력
4	F.GND	----
5	GND	입력
6	GND	입력
7	GND	입력
8	F.GND	----



● 시스템 구성도



케이블	최대 사용 가능 길이	비고
① 입출력 케이블	20m	별매품
② 인코더 중계 케이블	20m	
③ 모터 중계 케이블	20m	
④ 제어 전원 케이블	2m	
⑤ 주 전원 케이블	2m	
⑥ EtherCAT 통신 케이블	100m	
모터 기본 케이블	0,3m (기본 제공 길이)	기본 케이블은 모터에 부착되어 제공됩니다.
USB 케이블	5m	* USB 케이블은 (주)파스텍에서 제공하지 않습니다. 표준 USB 케이블(USB 2,0 Mini Type B) 사용을 권장합니다.

※ Ezi-STEP II EtherCAT 3X 드라이브의 기본 구성은 Ezi-STEP II EtherCAT 4X 드라이브와 동일하며, 적용 축수만 상이합니다.

1. 부속품

접속 커넥터

드라이브에 연결할 때 사용하는 커넥터입니다.

용도	종류	품명	제조사	
주 전원 접속 (CN5)	하우징	5557-08R	MOLEX	
	터미널	5556T		
제어 전원 접속 (CN4)	하우징	5557-02R	MOLEX	
	터미널	5556T		
모터 접속	드라이브측 (CN3)	하우징	5557-04R	MOLEX
		터미널	5556T	
	모터측	하우징	5557-04R	MOLEX
		터미널	5556T	
인코더 접속	드라이브측 (CN2)	하우징	51353-1000	MOLEX
		터미널	56134-9000	
입출력 접속 (CN1)	하우징	PAP-07V-S	JST	
	터미널	SPHD-001T-P0.5		

* 위 커넥터는 제품과 함께 제공됩니다. 다른 부품을 사용할 때는 규격을 만족하는지 확인하시기 바랍니다.

2. 별매품

① 입출력 케이블

Ezi-STEP II EtherCAT 4X 드라이브와 입출력 장치를 연결할 때 사용하는 케이블입니다.

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브-입출력 장치 연결	CECM-S-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 20m
	CECM-S-002F	2		
	CECM-S-003F	3		
	CECM-S-005F	5		
	CECM-S-001M	1	가동형	
	CECM-S-002M	2		
	CECM-S-003M	3		
	CECM-S-005M	5		

* 위 표에 기재된 길이 이외의 케이블(1m 단위)은 (주)파스텍에 별도로 문의해 주십시오.

② 인코더 중계 케이블

Ezi-STEP II EtherCAT 4X 드라이브와 인코더를 연결할 때 사용하는 중계 케이블입니다.

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브-외부 인코더 연결	CTPR-E-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 20m
	CTPR-E-002F	2		
	CTPR-E-003F	3		
	CTPR-E-005F	5		
	CTPR-E-001M	1	가동형	
	CTPR-E-002M	2		
	CTPR-E-003M	3		
	CTPR-E-005M	5		

* 위 표에 기재된 길이 이외의 케이블(1m 단위)은 (주)파스텍에 별도로 문의해 주십시오.

③ 모터 중계 케이블

Ezi-STEP II EtherCAT 4X 드라이브와 모터를 연결할 때 사용하는 중계 케이블입니다.

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브-모터 케이블 연결	CSVO-M-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 20m
	CSVO-M-002F	2		
	CSVO-M-003F	3		
	CSVO-M-005F	5		
	CSVO-M-001M	1	가동형	
	CSVO-M-002M	2		
	CSVO-M-003M	3		
	CSVO-M-005M	5		

* 위 표에 기재된 길이 이외의 케이블(1m 단위)은 (주)파스텍에 별도로 문의해 주십시오.

④ 제어 전원 케이블

Ezi-STEP II EtherCAT 4X 드라이브와 제어 전원을 연결할 때 사용하는 케이블입니다.

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브-제어 전원 연결	CSVO-P-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 2m
	CSVO-P-002F	2		
	CSVO-P-001M	1	가동형	
	CSVO-P-002M	2		

⑤ 주 전원 케이블

Ezi-STEP II EtherCAT 4X 드라이브와 주 전원을 연결할 때 사용하는 케이블입니다.

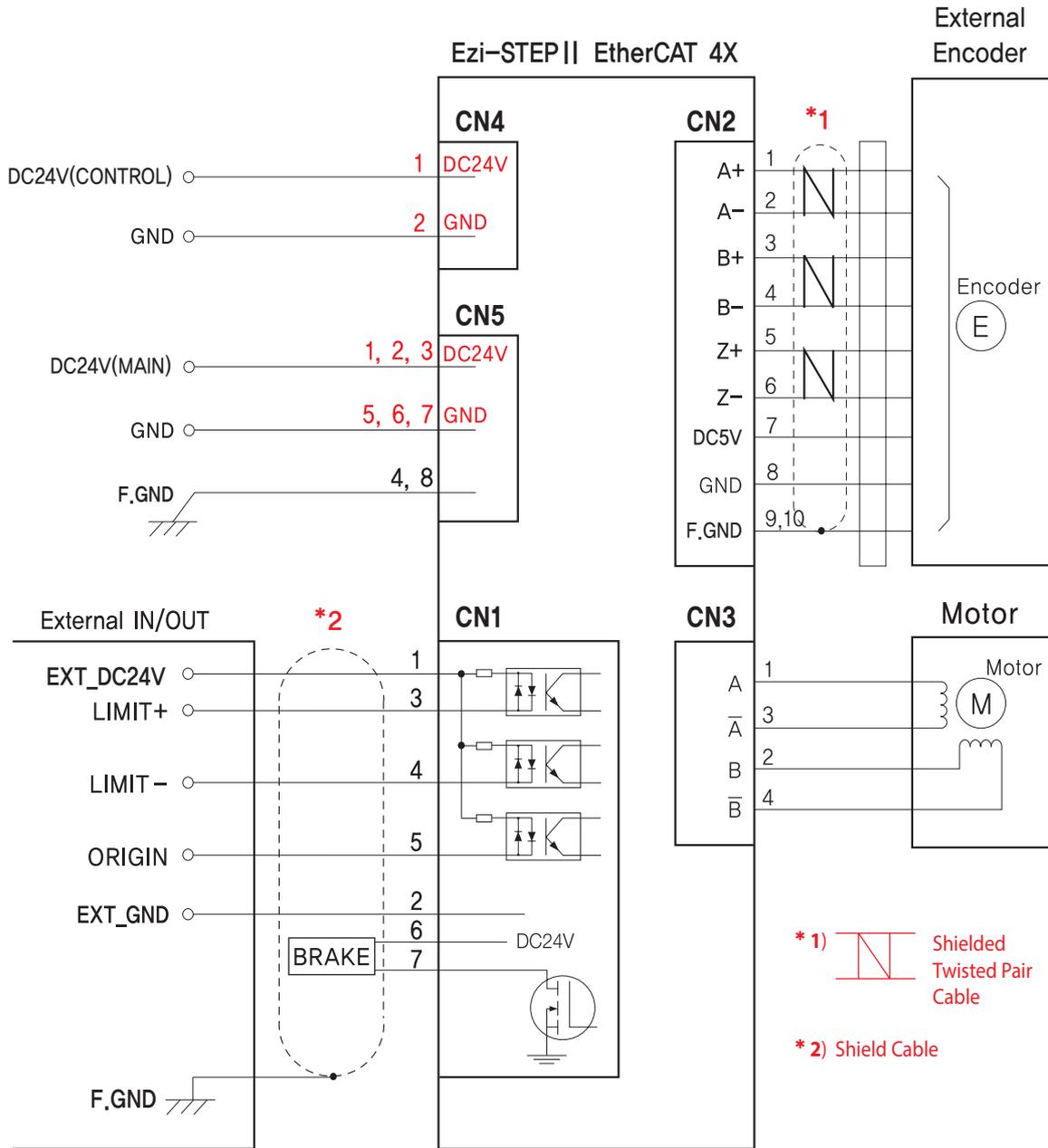
용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브-주 전원 연결	CECM-P-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 2m
	CECM-P-002F	2		
	CECM-P-001M	1	가동형	
	CECM-P-002M	2		

⑥ EtherCAT 통신 케이블

용도	품명	길이 [m]	비고
EtherCAT 통신 접속	CGNR-EC-001F	1	<ul style="list-style-type: none"> · STP(Shielded Twisted Pair) 케이블 · Category 5e 이상 · 최대 사용 가능 길이: 100m · 고정형 케이블
	CGNR-EC-002F	2	
	CGNR-EC-003F	3	
	CGNR-EC-005F	5	

* 위 표에 기재된 길이 이외의 케이블(1m 단위)과 가동형 케이블 등은 (주)파스텍에 별도로 문의해 주십시오.

외부 배선도



* 1) Shielded Twisted Pair Cable
 * 2) Shield Cable

주의사항

이 카탈로그에 기재된 제품을 안전하고 올바르게 사용할 수 있도록 제품을 사용하기 전에 반드시 사용설명서를 읽어주십시오.

※ 드라이브와 상위 제어기 사이의 I/O 케이블을 연결할 때에는 상위 제어기의 전원과 드라이브의 전원은 모두 차단한 상태에서 실시하시기 바랍니다. 그렇게 하지 않으면 감전이나 제품 손상의 우려가 있습니다.

MEMO



Fast, Accurate, Smooth Motion

(주) 파스텍

경기도 부천시 평천로 655

부천테크노파크 401동 1202호 (우: 14502)

TEL : 032-234-6300 FAX : 032-234-6302

E-mail : team_sales@fastech-motions.com

Homepage : www.fastech-motions.com