

iServo EtherCAT

빠르고 정확한 이동을 위한 고속 응답 고정밀 포지셔닝 서보 드라이버

IntelliThings iServo EtherCAT 모터 드라이버는 모터 제어의 축적된 기술력을 바탕으로 더욱 빠른 제어응답을 실현합니다. 또한 다양한 종류의 모터(DC, BLDC, PMSM, Stepper)에 대응하여 사용자가 쉽게 셋업하고 원하는 목표를 달성하도록 합니다.



입력 전압	Control power: DC 24V, Motor power: DC 24 ~ 48V
연속/최대 전류	Continuous current: 12A, Peak current: 24A
사용 온도	Operating temperature: 0 ~ 55°C , Max: 80°C
제어 방식	Closed loop Position/Velocity controller (bandwidth 1kHz), Close loop Current controller (bandwidth 2kHz), Open loop Micro-stepping controller, FOC (Field Oriented Control), 6-step control
모터 및 회전 속도	3-phase Stepper Motor: 0 ~ 3000 rpm, DC, BLDC, PMSM: 0 ~ 15000 rpm
엔코더 입력	32 ~ 65000 cpr, 1MHz quadrature encoder(9, 15 line type), Hall sensors RS-485 serial encoder (Tamagawa, Panasonic, Nidec, Mitsubishi, Hcfa) SSI, BiSS-C, EnDat, Analog sin/cos ^{*1})
통신	USB(VCP) for UI connection, EtherCAT for EtherCAT master controller
I/O	Digital Input: 4ch (limit ±, home switch) Digital output: 2ch, Analog input: 1ch, PWM chopper: 1ch (brake, regen. voltage clamp)

1) Analog sin/cos encoder 사용을 위해서는 추가 하드웨어를 필요로 합니다.

1 iServo EtherCAT

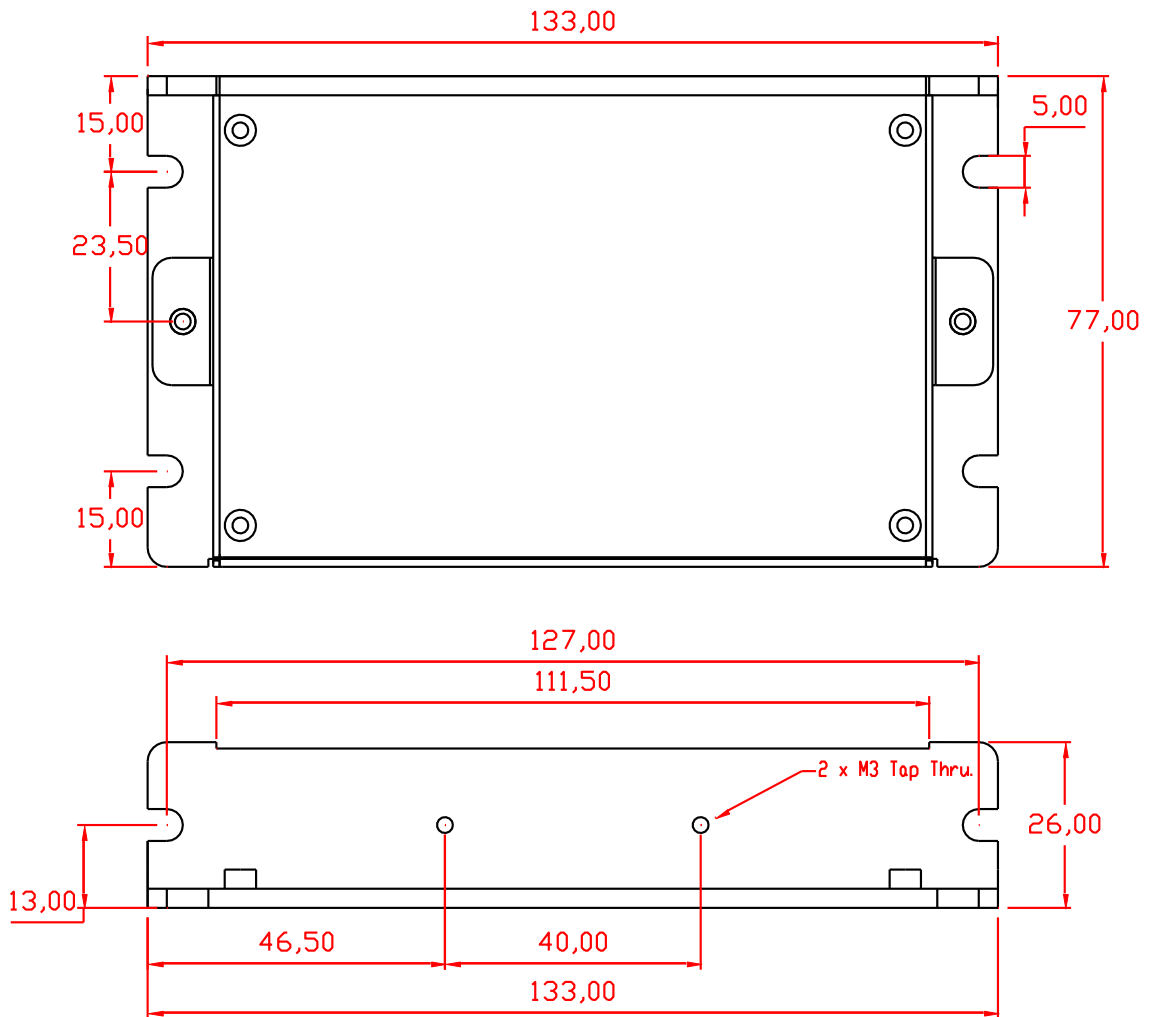
1.1 특징

- DC, BLDC, PMSM, 3-phase Stepper 모터 구동
- FOC(Field Oriented Control) 사용한 구동 효율 극대화
- 입력 성형, 반공진 필터, 노치 필터 적용으로 모터 및 장비 진동 저감
- 홀센서 배치 순서 자동 탐지
- 엔코더 해상도, 모터의 자극 수 자동 탐지
- 모터의 전기 파라미터(R, L, Ke) 자동 탐지
- 모터 및 기구부의 기계 파라미터(J, B, K, C) 자동 탐지
- 전류/속도/위치 제어기 이득 자동 동조
- 코깅 토크 탐지 및 보정
- 엔코더 축 뒤틀림 탐지 및 보정
- 전기각 오차 탐지 및 보정
- 주파수 응답 해석과 필터 적용: Notch filter, Lead-lag compensator, Low pass filter
- 구형파, 정현파, 포물선 속도 프로파일 사용, 이동 평균 필터를 사용한 S-curve 변환

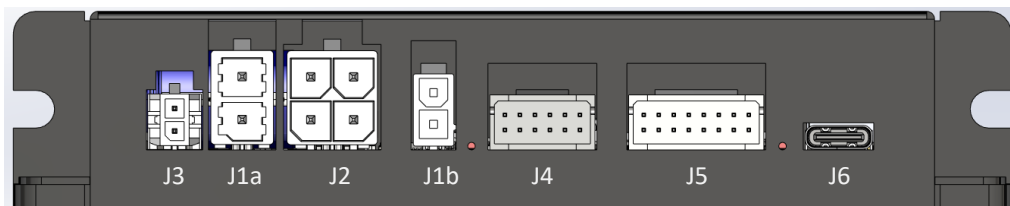
1.2 사양

Electrical Rating	Nominal power supply voltage	+15 ~ 50 VDC
	Absolute supply voltage $+V_{min} / +V_{max}$	+10 VDC / 58 VDC
	Output current $I_{cont} / I_{max} (< 30 s)$	$\pm 12 A / \pm 24 A$
	Pulse Width Modulation frequency	40 kHz
Inputs & Outputs	Digital Input 1 ~ 3	PLC compatible: 9 ~ 30 VDC
	Digital Output 1 ~ 2	max. 28 VDC / $I < 50 mA$
	Analog Input 1	Res. 12 bits, $\pm 10 VDC$, Differential
	Pulse/Dir Inputs	PLC compatible: 9 ~ 30 VDC
	Digital Hall sensor signals HU, HV, HW	+4 ~ 10 VDC
	Encoder feedback signals: - Digital incremental encoder A, A\, B, B\, I, I\ - Analog encoder Sin/Cos (optional) - 9-line hall/encoder signal acceptable	EIA RS422, max. 10.0 MHz, optional Res. 12 bits, $\pm 0.6 VDC$, Differential
Built-in brake or chopper circuit	S/W selectable, continuous 3 A	
Volt. Outputs	Sensor supply voltage V_{Sensor} (Encoder)	+5 VDC / $I_L < 1 A$
Motor Connections	Brushed DC motor, VCM	M1(+), M2(-)
	3-phase BLDC/PMSM/Stepper	M1(U), M2(V), M3(W)
Communication Interfaces	USB (VCP)	max. 921,600 bps
	EtherCAT	100 Mbit/s, Max. cycle time 200 usec
Dimension & Environment	Dimensions (W x D x H) [mm]	133 x 77 x 26
	Temperature (operating, max) [°C]	operating 0 ~ 55 °C, max 80 °C


1.3 크기/치수




1.4 커넥터




1.4.1 J1a – Motor Power (모터 드라이버 측 모터 구동 전원 연결 단자)

Pin No.	Function	I/O	Pin Layout
2	Motor power input: +24 ~ +48 VDC (Min: +10 VDC, Max: +58 VDC)	Input	 Molex 76825-0002
1	Motor power return: GND (M-PR)	Input	

1.4.2 J1b – Control Power (모터 드라이버 측 제어 전원 연결 단자)


Pin No.	Function	I/O	Pin Layout
2	Logic power input: +24 VDC	Input	 Molex 5569-02
1	Logic power return: GND (L-PR)	Input	

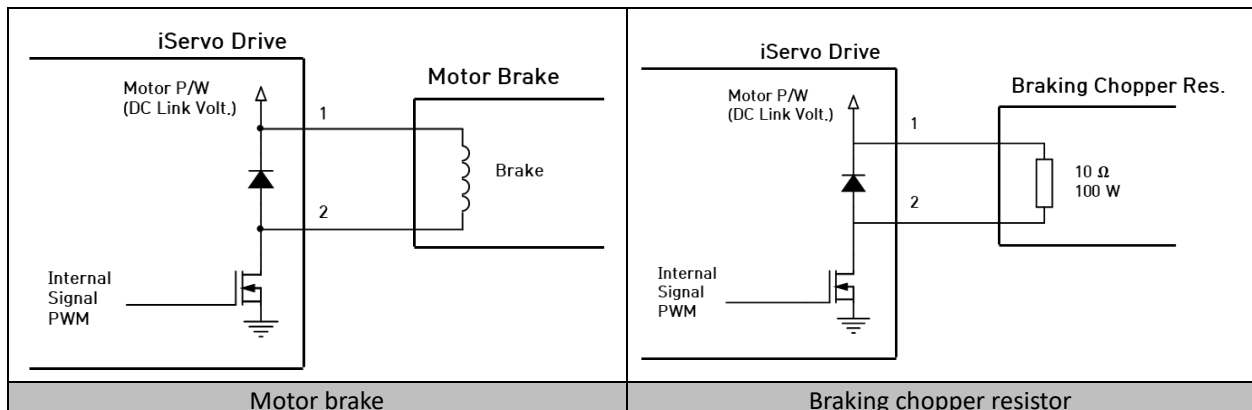
1.4.3 J2 – Motor (모터 드라이버 측 모터 연결 단자)

Pin No.	Function		I/O	Pin Layout
	DC	BLDC, PMSM, Stepper(3p)		
4	Motor winding -	Motor winding V	Output	 Molex 76825-0004
3	Motor winding +	Motor winding U	Output	
2	Motor shield	Motor shield	Output	
1		Motor winding W	Output	

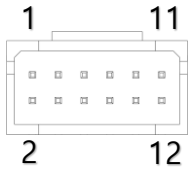
※ 모터 드라이버의 커넥터를 정면에서 바라보았을 때의 핀 배열입니다.

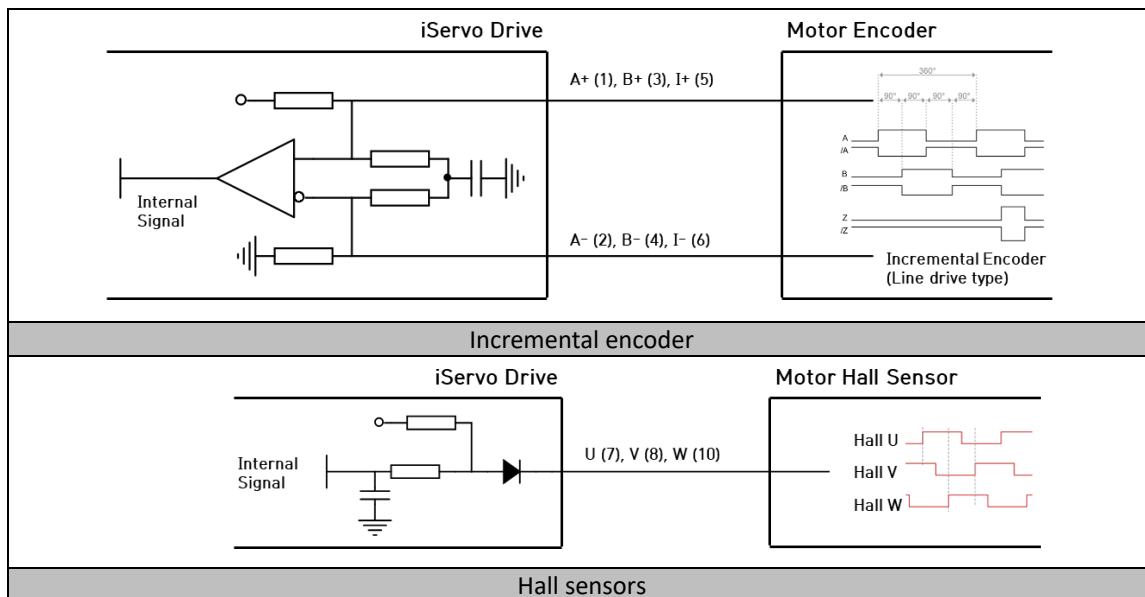
1.4.4 J3 – Brake, Regen. voltage clamp (모터 드라이버 측 브레이크/제동저항 연결 단자)

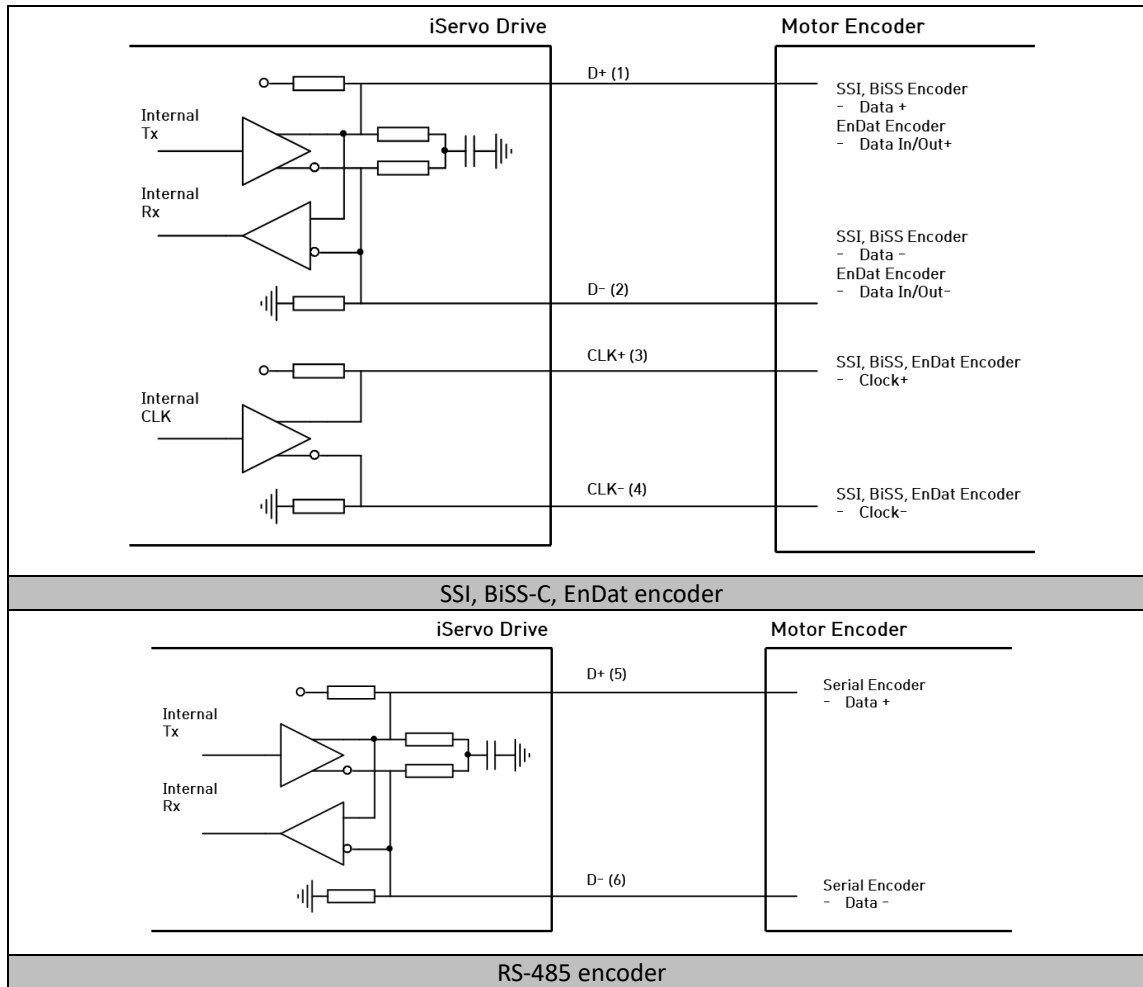
Pin No.	Function		I/O	Pin Layout
	Motor brake	Regen. voltage clamp		
2	Motor brake V+	Chopper resistor+	Output	 Molex 43045-0200
1	Motor brake V-	Chopper resistor-	Output	



1.4.5 J4 - Encoder/Hall sensor (모터 드라이버 측 엔코더 연결 단자)

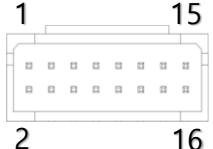
Pin No.	Function			I/O	Pin Layout
	Incremental	SSI, BiSS, EnDat	RS-485		
1	Encoder A+	Serial data D+		Bidirectional	 <p>YEONHO SMAW200-12C</p>
2	Encoder A-	Serial data D-		Bidirectional	
3	Encoder B+	Serial clock CLK+		Bidirectional	
4	Encoder B-	Serial clock CLK-		Bidirectional	
5	Encoder Z+		Serial data D+	Bidirectional	
6	Encoder Z-		Serial data D-	Bidirectional	
7	Hall sensor U			Input	
8	Hall sensor V			Input	
9	Hall sensor W			Input	
10	+5 Vdc			Output	
11	GND			Output	
12	FG (Field ground)				

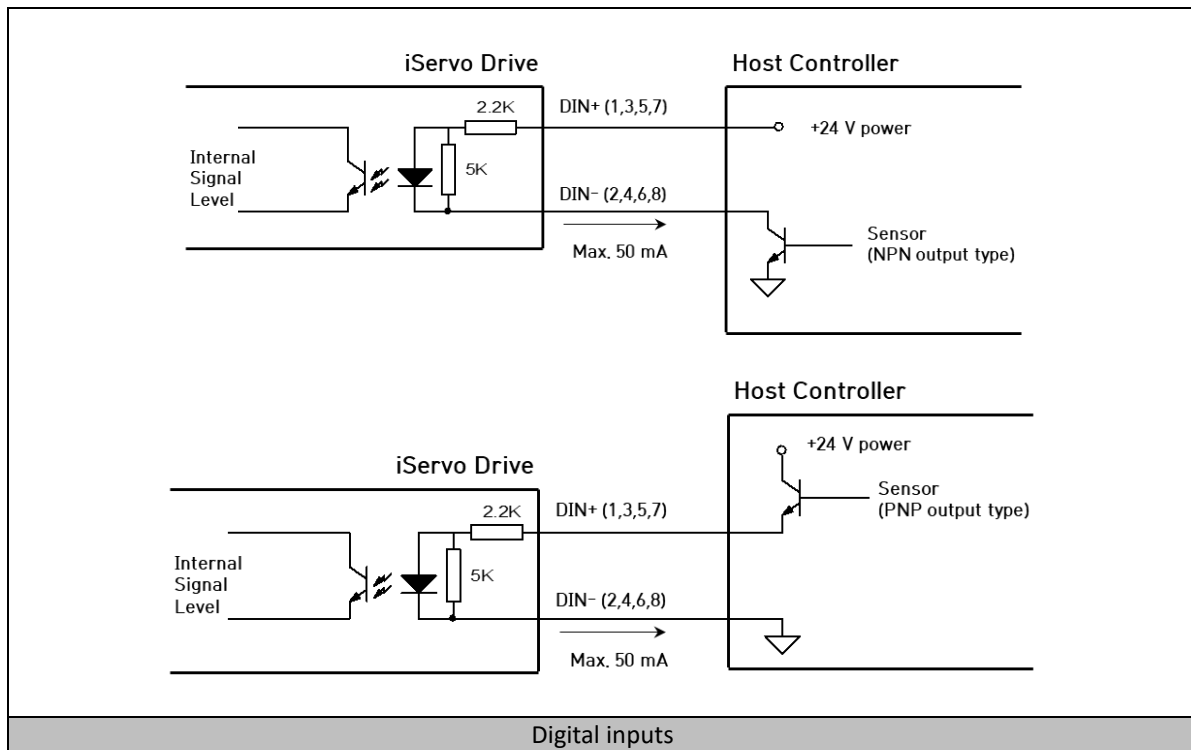


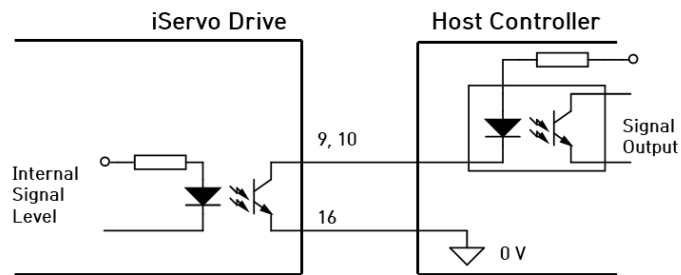
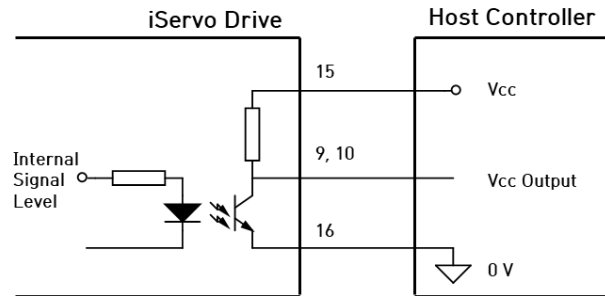
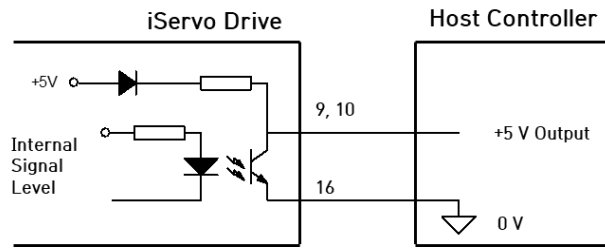


※ 엔코더 케이블은 Shielded twisted pair 케이블을 사용해 주시고, shield 선은 모터 드라이버측 연결단자 12번에 연결해 주십시오.

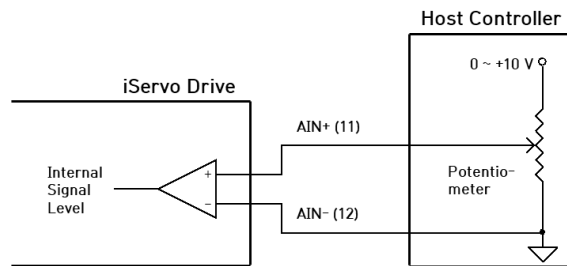
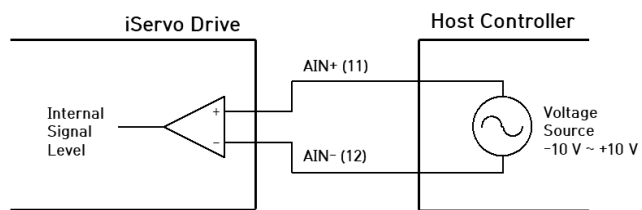
1.4.6 J5 – IO (모터 드라이버 측 IO 연결 단자)

Pin No.	Function		I/O	Pin Layout
	Default	Extension		
1	Digital Input Ch 1+		Input	 <p>YEONHO SMAW200-16C</p>
2	Digital Input Ch 1-		Input	
3	Digital Input Ch 2+		Input	
4	Digital Input Ch 2-		Input	
5	Digital Input Ch 3+		Input	
6	Digital Input Ch 3-		Input	
7	Digital Input Ch 4+		Input	
8	Digital Input Ch 4-		Input	
9	Digital Output Ch 1		Output	
10	Digital Output Ch 2		Output	
11	Analog Input Ch 1+		Input	
12	Analog Input Ch 1-		Input	
13	+5 Vdc output		Output	
14	GND		Output	
15	External power input +24 Vdc		Input	
16	External power return		Input	





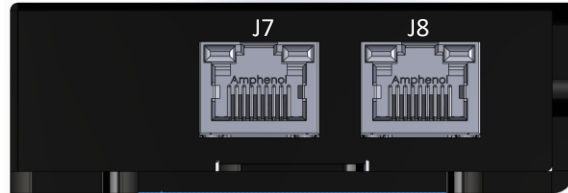
Digital outputs



Analog input

1.4.7 J6 – USB

USB Type-C connector



1.4.8 J7, J8 – EtherCAT

Pin No.	Function	Remarks	Pin Layout
1	TD+	Send Data	
2	TD-	Send Data	
3	RD+	Receive Data	
4	-	NC	
5	-	NC	
6	RD-	Receive Data	
7	-	NC	
8	-	NC	

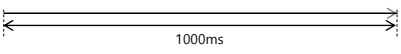
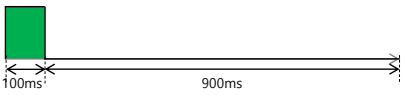
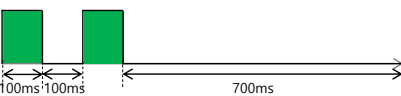
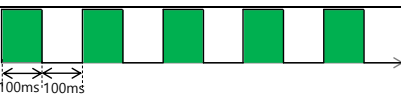
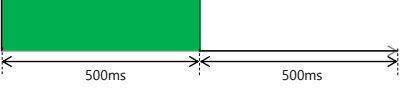
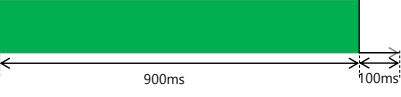
1.4.9 Connector Specifications for cabling to drive

Name	Part Number		Manufacturer
	Housing	Terminal	
J1a - Motor Power	1716920102	768230321	Molex
J1b - Control Power	5557-02	003900	Molex
J2 - Motor	1716920104	768230321	Molex
J3 - Brake	43025-0200	43030	Molex
J4 - Encoder	SMH200-12C	YST200-C	YEONHO
J5 - IO	SMH200-16C	YST200-C	YEONHO
J7, J8 - EtherCAT	RJ45 Ethernet		

1.5 LED

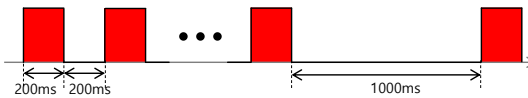
Color	Function
Blue	Status LED – 모터 드라이버의 구동 status 표시
Red	Fault LED – 모터 드라이버에서 발생한 fault 표시

1.5.1 Status LED

Pattern	Description
 <p><Motor disable and fault occur></p>	Status LED가 꺼진 상태는 모터 Disable 상태로 모터에 전원이 투입되지 않으며 Fault가 발생한 상황이다. Fault의 종류는 Fault LED에서 확인 가능합니다.
 <p><Motor disable and no fault></p>	Status LED가 짧게 한 번 깜박이는 상태는 모터 Disable 상태지만 Fault가 발생하지 않은 상황입니다.
 <p>< Motor enable and limit/stop by IO></p>	Status LED가 짧게 두 번 깜박이는 상태는 모터 Enable 상태지만 Digital Input의 Limit Switch나 Stop Switch가 작동하여 모터를 움직일 수 없는 상황입니다.
 <p>< Motor enable and moving/homing></p>	Status LED가 짧게 반복적으로 깜박이는 상태는 모터 Enable 상태에서 모터가 구동중인 상황입니다.
 <p>< Motor enable only></p>	Status LED가 길게 반복적으로 깜박이는 상태는 모터 Enable 상태에서 모터가 움직이지 않는 상황입니다.
 <p>< Motor enable and in-position></p>	Status LED가 길게 켜지고 잠깐 꺼지는 상태는 위치 구동 명령에 대하여 모터가 목적지에 도달하여 In-position 상황임을 나타냅니다.

1.5.2 Fault LED

Fault LED는 Fault의 종류에 따라 깜박이는 횟수가 결정됩니다.











Blinking	Description
0	(정상)
1	Generic error
2	Current error
3	Voltage error
4	Temperature error
5	Motor error
6	Sensor (encoder, hall sensor) error
7	IO error

2 모터 및 엔코더

2.1 사용 가능한 모터

사용 가능한 모터 종류는 DC motor, BLDC motor, PMSM, Stepper motor가 있습니다.

			
DC Motor with Encoder	BLDC Motor with Hall sensors & Encoder	PMSM Motor with Hall sensors & Encoder	3-phase Stepper Motor with Encoder
			
Voice coil Motor with Encoder	Linear Motor with Hall sensors & Encoder	Direct Drive Motor with Hall sensor & Encoder	Electric Cars Hub Motor

2.2 사용 가능한 엔코더

모터 종류별 사용 가능한 Position sensor(Encoder, Hall sensors)는 다음과 같습니다.

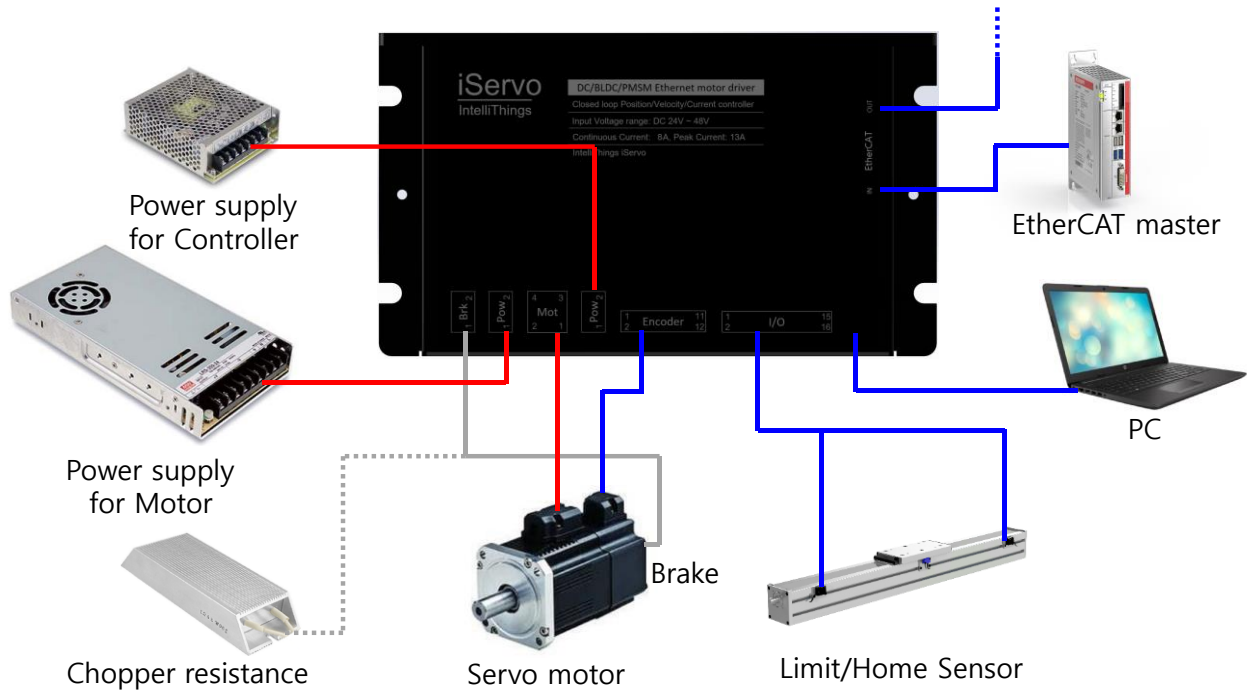
	DC	BLDC	PMSM	Stepper (3p)
(none)	O	-	-	-
Hall sensors	-	O	O	-
Encoder	O	-	O	O
Encoder + Hall sensors	-	O	O	-
Analog sin/cos encoder* ¹⁾	-	-	-	-
SSI, BiSS-C	O	-	O	-
EnDat	O	-	O	-
RS-485 serial encoder* ²⁾	O	-	O	

1) Analog sin/cos encoder를 사용하기 위해서는 추가적인 하드웨어가 필요합니다.

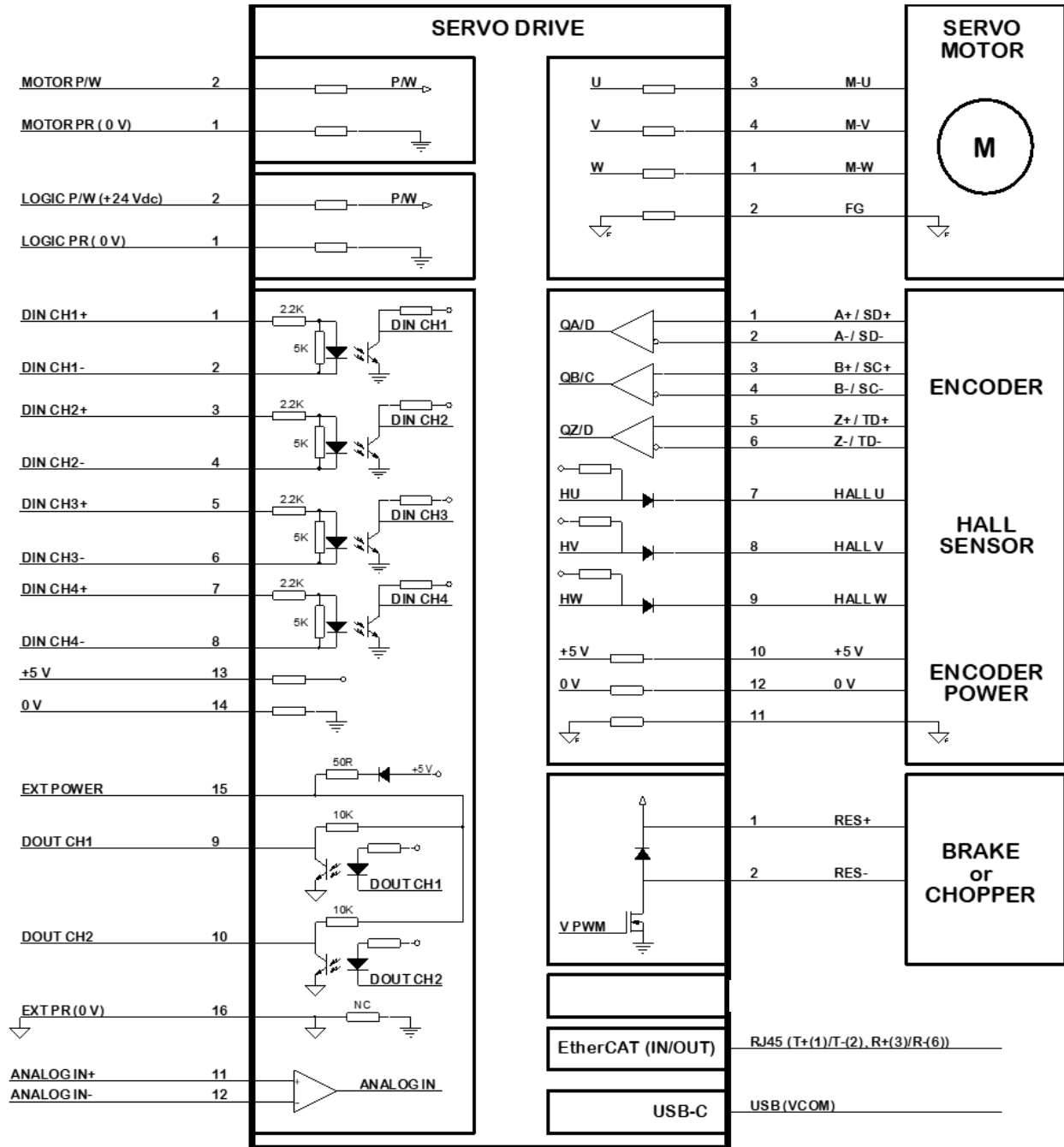
2) Tamagawa, Panasonic, Nidec, Mitsubishi, Hcfa 사 모터 및 엔코더를 지원합니다.

2.3 배선도

EtherCAT master controller를 사용하여 모터 드라이버에 연결한 일반적인 구성도



2.3.1 예제 1: EtherCAT master motion controller 사용



3 설치 및 점검

1. 모터 드라이버는 구동 중 고열이 발생할 수 있습니다. 케이스의 표면이 제어함의 샤시 등에 최대한 밀착하여 고정하고 통풍을 고려하여 열이 잘 배출될 수 있도록 설치합니다.
2. 큰 관성부하를 구동하거나 모바일 로봇의 구동에 사용할 경우 회생제동저항을 사용하십시오. 회생제동저항은 열이 잘 배출될 수 있도록 설치하십시오.
3. 전원 공급 장치의 전압과 전류가 모터 드라이버의 사양과 비교하여 충분한지 확인합니다.
4. 모터 드라이버는 다양한 종류의 모터를 사용할 수 있습니다. 모터의 종류별 결선에 주의합니다. 특히 PMSM 모터의 U, V, W 결선 순서가 바뀌면 회전 방향이 반대가 될 수 있습니다.
5. 전원이 공급되고 모터 드라이버가 동작 중이라면 파란색 또는 빨간색 LED가 항상 깜박입니다. LED가 꺼져 있다면 전원선을 통해 전원이 공급되는지 확인하십시오.
6. 두 LED가 아주 빠르게 동시에 깜박인다면 펌웨어 오류가 발생한 것입니다. 제품 판매처 또는 제조사로 문의하십시오.
7. PC에서 USB 또는 CAN, RS-485 통신으로 모터 드라이버와 연결하고 사용자 인터페이스 소프트웨어로 모터 드라이버에 접속하여 모터를 셋업 하십시오.

4 주의사항

- 설치, 운전, 점검, 보수 등을 하기 전에 반드시 사용자 매뉴얼의 내용을 숙지하시고 진행해 주십시오.

4.1 취급 및 설치

- 본 제품을 떨어뜨리거나, 부딪히거나, 과도한 충격을 가하지 마십시오. 고장, 오동작의 원인이 됩니다.
- 제어반 내부에 설치할 경우, 모터 드라이버의 열이 잘 전달될 수 있도록 방열판을 마운팅 플레이트에 밀착시키고 나사로 고정하여 주십시오. 소형 모터 드라이버의 경우 드라이버 홀더에 설치할 수 있습니다.
- 여러 대의 모터 드라이버를 밀폐된 공간에서 설치 운용할 경우, 냉각팬 등을 설치하여 드라이버에서 발생하는 열이 잘 배출될 수 있도록 하십시오.
- 커넥터 체결을 무리하게 하거나 케이블을 강하게 잡아당기지 마십시오. 단선 및 접촉불량으로 인한 오동작의 원인이 됩니다.
-

4.2 배선

- 배선 작업은 전기가 통하고 있는 중에 하지 마십시오. 감전의 위험이 있으며 쇼트로 인한 고장의 원인이 됩니다.
- 전원 케이블 및 모터 케이블은 용량에 맞게 사용하십시오. 모터의 정격에 비해 전선의 허용 전류가 낮은 경우 전선 저항에 의한 발열로 화재의 우려가 있습니다.
- 전원 극성이 바뀌지 않도록 주의하십시오. 공급 전압의 극성을 바꾸거나 정격 전압 이상의 전압을 인가하면 모터 드라이버가 파손됩니다.
- 모터의 엔코더 신호는 노이즈에 취약합니다. 트위스티드 페어 실드 케이블을 사용하고 실드는 접지합니다.
- 케이블을 반복해서 굽히거나 당기거나 힘이 가해지지 않도록 하십시오. 케이블 단선의 원인이 됩니다.
- 제품의 케이스는 반드시 접지합니다.

4.3 사용환경

- 반드시 정격 사양 범위 내에서 사용하여 주십시오. 한계 전압 또는 한계 온도 근처에서 장시간 사용하면 제품의 수명이 단축되는 원인이 되며 화재의 우려가 있습니다.
- 서지 발생원이 있는 장소에서는 사용하지 말아 주십시오. 드라이버 내부 회로소자의 열화 또는 파괴를 일으킬 우려가 있으므로 발생원의 서지대책을 고려함과 동시에 라인의 접촉을 피해 주십시오.
- 강한 고주파 노이즈가 발생하는 기기(고주파 용접기, 고주파 미싱기, 대용량 SCR 컨트롤러 등)의 노이즈가 IO신호 또는 엔코더 신호에 유입되어 오동작할 우려가 있습니다.
- 비산 먼지 및 이물질이 드라이버 케이스 내부로 유입되지 않도록 해야합니다. 내불 발열 또는 쇼트로 인한 화재가 발생할 수 있습니다.
- 모터 드라이버의 열이 잘 배출될 수 있도록 통풍 구조 및 팬을 고려하십시오.

4.4 보수점검

- 보수점검은 정기적으로 실시해 주십시오.
- 보수는 공급 전원을 차단하고 충분한 시간이 경과한 후 실시해 주십시오. 작업을 시작하기 전에 안전 장갑 및 고글 등의 보호장비를 착용하십시오. 내부 콘덴서에 저장된 전력에 의해 감전 및 쇼트의 위험이 있습니다.
- 모터 드라이버의 외관을 살펴보고 나사 및 커넥터의 체결상태, 손상된 케이블, 누수, 냄새 등을 점검합니다.
- 모터 드라이버는 구동 중 열이 많이 발생합니다. 비접촉식 온도계 등으로 방열판의 온도를 체크하고 온도가 50도를 넘어가지 않도록 합니다. 그리고 제어반의 냉각팬이 제대로 작동하는지 확인

인하고 먼지나 이물질 등을 청소합니다.

- 제품을 분해하여 PCB 상의 부품을 교체하거나 개조하는 것은 금지되어 있습니다. 감전 또는 고장의 위험이 있으며, 고장이 발생한 경우 보증기간 이내라도 AS가 불가합니다.

5 제품의 보증

- 제품의 보증기간은 구입일로부터 적용되며, 정상적인 사용 및 상태에서 발생한 품질, 성능, 기능상의 문제에 대해 무상서비스를 받을 수 있습니다. 구입일은 구매영수증 등으로 반드시 확인할 수 있어야 하며 수기영수증은 효력이 없습니다.
- 구입일로부터 1주일 이내에 제품에서 문제가 발견된 경우, 초기불량으로 인정되어 새 제품으로 교환되며, AS 업무상 테스트 후 출고되므로 상품이 개방된 상태로 출고될 수 있습니다.
- 구입일로부터 12개월 이내에 소비자의 정상적인 사용 상태에서 제품고장이 발생했을 때는 무상으로 AS 해드립니다. 제품의 고장이 소비자의 과실로 인한 경우에는 소정의 수리비용이 청구될 수 있습니다.
- 제품 보증기간이 경과한 후에 고장이 발생할 경우 유상으로 AS 해드립니다.
- 잘못된 사용 및 인가되지 않은 인력에 의한 수리, 부적절한 보관상태, 자연 재해로 인한 파손은 유상으로 AS 해드립니다.

Customer Service	
AS관련 문의 메일	robor21@gmail.com
질의응답 카페	http://Intellithings.info
고객센터 문의 전화	031-417-8282 (Fax: 0303-0956-0158)
고객센터 주소	경기도 안산시 상록구 후곡로 23, 402호
고객센터 운영시간	월~금요일 (주말, 공휴일 휴무) 10:00 ~ 17:00 (점심시간: 12:00 ~ 13:00)

제품의 상세 설명 및 외형 구성은 개선을 위하여 예고없이 변경될 수 있습니다.

제품 구매 전 구매하려는 제품이 호환되는지 꼭 확인 후, 구매하십시오.

제품 설명 중 하드웨어 및 기타 장치가 세팅된 이미지는 제품의 이해를 돕기위해 삽입 연출된 것으로 제품에 기본 제공되지 않습니다.

제품 정보의 저작권은 (주)인트에 있으며 무단 도용 시, 법적 처벌을 받을 수 있습니다