

KACON

로터리 엔코더



범용 로터리 엔코더



Ø28



Ø38



Ø50

범용 로터리 엔코더는 모터 동작 제어용으로 광 범위한 산업 환경에서 사용 되고 있습니다.
KR 시리즈는 분해능 범위가 최대 2500PPR이고 크기가 Ø28에서 Ø50까지 다양하여 광범위한 산업 환경에 적용 가능합니다.
비용과 안정적인 성능을 고려하면 KR 시리즈를 사용하는 것이 가장 좋습니다.

방수형 로터리 엔코더



Ø40 IP65



Ø50 IP65/67

KRW 방수형 엔코더는 기계적인 충격에 내성과 방수 면에서 탁월한 성능을 발휘하도록 개발되었습니다.
또한 100N의 방사형 부하에서도 작동 가능하여 다양한 산업 환경에 적합합니다.
KRW 방수형 엔코더는 열악한 산업 환경에서도 문제없이 동작할 수 있도록 설계되어 있어 적용된 애플리케이션의 내구성을 한단계 업그레이드 할 수 있습니다.

특수 용도 엔코더(개발 중)



Ø25 ~ Ø40H



스테인리스 하우징



25비트 멀티턴

25비트 멀티턴 엔코더, 대용량 홀로 샤프트 엔코더 및 스테인리스 하우징 엔코더와 같은 최첨단 엔코더 모델들도 곧 출시 예정입니다.
모터제어에 어려움이 있다면 KACON 엔코더를 찾아 주십시오.
최적의 솔루션이 될 수 있도록 하겠습니다.

Sensor

근접
센서

컬러
센서

포토
센서

I/O
커넥터

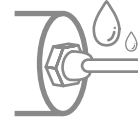
로터리
엔코더

로터리 엔코더

KR 시리즈



스테인리스 샤프트



케이블 아울렛용
방수 고무 또는 케이블 마개



역방향 케이블 아울렛
방지 합선 방지

형명구분도

KR	①	②	③	④	-	⑤
① 외형	2 : Ø28 축형	3 : Ø38 축형	5 : Ø50 축형	A : Ø38 빌트인 중공축형	C : Ø50 중공축형	
② 샤프트 크기	Ø28 축형 Ø38 축형 Ø38 중공축형	4 : Ø4, 5 : Ø5 6 : Ø6 8 : Ø8, 6 : Ø6	Ø50 축형 Ø50 중공축형	8 : Ø8 8 : Ø8		
③ 출력	1 : Push-Pull	2 : NPN Open Collector	3 : Line Drive (RS422)			
④ 전원 전압	1 : 5 ~ 30VDC	2 : 5VDC (Line drive 출력 전용)				
⑤ 분해능	Ø28 : 50, 100, 200, 300, 360, 500, 600 Ø38 / Ø50 : 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200, 300, 360, 400, 500, 512, 600, 800, 1000, 1024, 1200, 2000, 2500					

성능 및 사양

외형	Ø28 축형	Ø38 축형/중공축형	Ø50 축형/중공축형
최대 동작 속도	6000 rpm	6000 rpm	6000 rpm
최대 부하 용량	5N(Radial), 10N(Thrust)	25N(Radial), 50N(Thrust)	30N(Radial), 60N(Thrust)
내충격	30G/11ms	50G/11ms	50G/11ms
내진동	6G 10 ~ 2000HZ	10G 10 ~ 2000HZ	10G 10 ~ 2000HZ
수명(베어링)	10 ⁹ 회전	10 ⁹ 회전	10 ⁹ 회전
기동 회전력	< 0.01 Nm	< 0.01 Nm	< 0.01 Nm
본체 재질	알루미늄 합금 UNI9002-5	알루미늄 합금 UNI9002-5	알루미늄 합금 UNI9002-5
하우징 재질	알루미늄 합금 UNI9002-5	알루미늄 합금 UNI9002-5	알루미늄 합금 UNI9002-5
사용 주위 온도	-20 ~ 80°C (무결빙)	-20 ~ 80°C (무결빙)	-20 ~ 80°C (무결빙)
사용 보관 온도	-35 ~ 85°C (무결빙)	-35 ~ 85°C (무결빙)	-35 ~ 85°C (무결빙)
배선 인출	축 2m 케이블	2m 케이블(방사상/축)	2m 케이블(방사상/축)
무게	100g	135g	155g
보호 구조	IP50	IP54	IP54

Sensor

근접
센서

컬러
센서

포토
센서

I/O
커넥터

로터리
엔코더

특징

출력	Push-Pull (Totem pole)	NPN Open Collector	RS422(Line Drive)
전원 전압(VDC)	5 ~ 30VDC	5 ~ 30VDC	5VDC
소비 전력(무부하)	125mA	80mA	80mA
최대 부하 전류	±80mA	± 50mA	± 50mA
최대 응답 주파수	최대 300kHz	최대 300kHz	최대 300kHz
고신호	최소 Ub-1.5V	최소 Ub- 70%*	최소 Ub-3.4V
저신호	최대 0.8V	최대 0.4V	최대 0.4V
상승 시간 tr	최대 1µs	최대 1µs**	최대 200ns
하강 시간 Tf	최대 1µs	최대 1µs**	최대 200ns

(*) NPN Open Collector의 응답 주파수가 높을 경우 풀업 저항에 따라 달라집니다. 권장 저항은 4.7kΩ입니다.

(**) NPN Open Collector의 하강 시간과 상승 시간은 풀업 저항 및 케이블 길이에 따라 달라집니다.

로터리 엔코더

KR 시리즈

단자 구성

Push-Pull / NPN Open Collector 출력

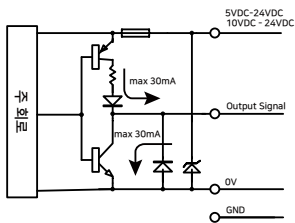
신호	0V	+Ub	+A		+B		+Z		실드
색상	흰색(WH)	갈색(BN)	녹색(GN)		회색(GY)		파란색(BU)		은색

RS422(Line Drive) 출력

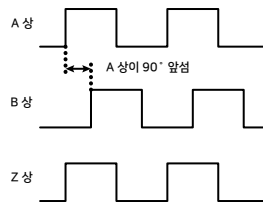
신호	0V	+Ub	+A	-A	+B	-B	+Z	-Z	실드
색상	흰색(WH)	갈색(BN)	녹색(GN)	노란색(YE)	회색(GY)	분홍색(PK)	파란색(BU)	빨간색(RD)	은색

출력 회로

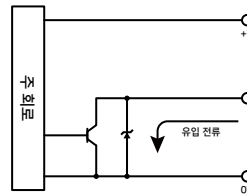
(1) Push-Pull 출력



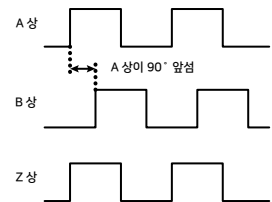
출력 위상



(2) NPN Open Collector 출력

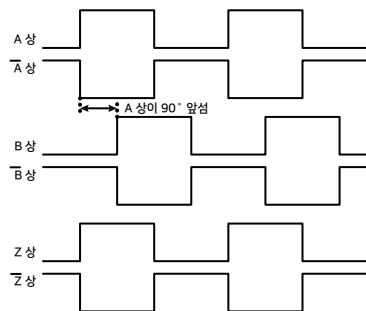
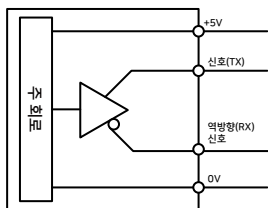


출력 위상



(3) Line-driver 출력

출력 위상



제품구분도

모델	외형	축	분해능 (P/R)	출력 방식	전원 전압	품명
	축형 2 : Ø28	5 : Ø5	100	1 : Push-Pull	1 : 5-30VDC	KR 2511-100
			200			KR 2511-200
			300			KR 2511-300
			360			KR 2511-360
			500			KR 2511-500
			600			KR 2511-600
	축형 3 : Ø38	6 : Ø6	100	1 : Push-Pull	1 : 5-30VDC	KR 3611-100
			200			KR 3611-200
			300			KR 3611-300
			360			KR 3611-360
			500			KR 3611-500
			600			KR 3611-600
			1000			KR 3611-1000
1024	KR 3611-1024					
	빌트인 중공축형 A : Ø38	6 : Ø6	100	1 : Push-Pull	1 : 5-30VDC	KR A611-100
			200			KR A611-200
			300			KR A611-300
			360			KR A611-360
			500			KR A611-500
			600			KR A611-600
			1000			KR A611-1000
1024	KR A611-1024					
	축형 5 : Ø50	8 : Ø8	100	1 : Push-Pull	1 : 5-30VDC	KR 5811-100
			200			KR 5811-200
			300			KR 5811-300
			360			KR 5811-360
			500			KR 5811-500
			600			KR 5811-600
			1000			KR 5811-1000
1024	KR 5811-1024					
	중공축형 C : Ø50	8 : Ø8	100	1 : Push-Pull	1 : 5-30VDC	KR C811-100
			200			KR C811-200
			300			KR C811-300
			360			KR C811-360
			500			KR C811-500
			600			KR C811-600
			1000			KR C811-1000
1024	KR C811-1024					

Sensor

근접
센서

컬러
센서

포토
센서

I/O
커넥터

로터리
엔코더

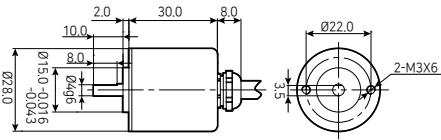
로터리 엔코더

KR 시리즈

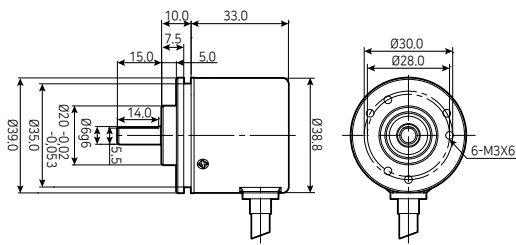
외형치수도

단위 : mm

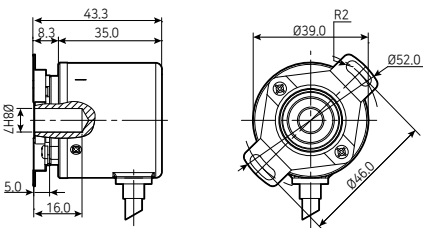
KR Ø28 축형



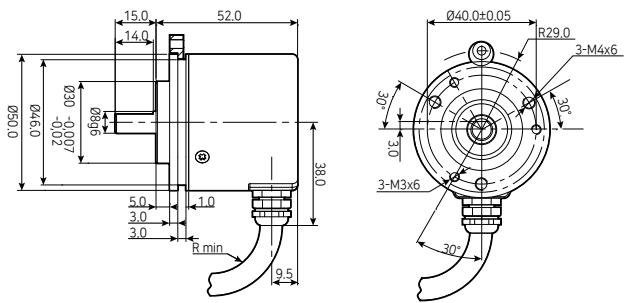
KR Ø38 축형



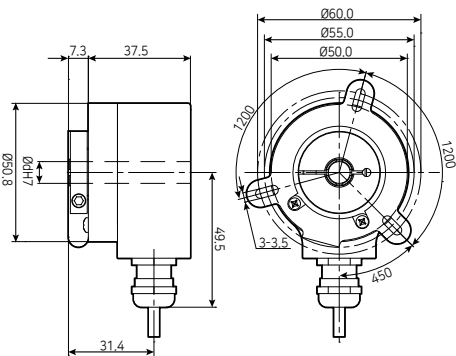
KR Ø38 빌트인 중공축형



KR Ø50 축형



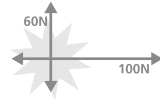
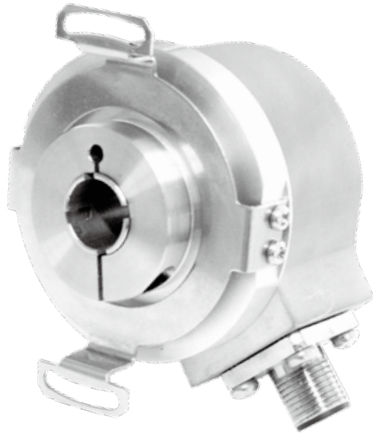
KR Ø50 중공축형



로터리 엔코더

방수 모델

KRW 시리즈



형명구분도

시리즈 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ - ⑦

시리즈	KRW : IP65	KRWP : IP67
① 외형	4 : Ø40 축형	5 : Ø50 축형 B : Ø40 빌트인 중공축형 C : Ø50 중공축형
② 취부 유형	Ø40 축형	표준: Ø20 클램핑 플랜지(동기식 플랜지 디치 장착)
	Ø40 중공축형	표준: 더블 링 고정 브라켓 / P: 싱글 링 고정 브라켓 / L: 롱 싱글 링 고정 브라켓
	Ø50 축형	표준: Ø50.8 동기식 플랜지 / B: Ø58 동기식 플랜지 / C: Ø58 클램핑 플랜지
	Ø50 중공축형	표준: 더블 링 고정 브라켓(Ø60mm) / L: 롱 싱글 링 고정 브라켓 / D: 63.5 사각 플랜지
③ 축 사이즈	Ø40 축형	6 : Ø6
	Ø40 중공축형	8 : Ø8, 6 : Ø6
	Ø50 축형	8 : Ø8, 6 : Ø6(10mm), 6L : Ø6(15mm), 10 : Ø10(20mm), 12 : Ø12 (20mm)
	Ø50 중공축형	8 : Ø8, 6 : Ø6, 10 : Ø10, 12 : Ø12, 14 : Ø14, 15 : Ø15
④ 출력	1 : Push-Pull	2 : NPN Open Collector (Ø50 전용) 3 : Line Drive (RS422)
⑤ 전원 전압	1 : 10 ~ 30VDC	2 : 5VDC (Line drive 출력 전용)
⑥ 배선 인출	표준 : 2m 케이블	1 : M12 5pin 2 : M12 8pin 3 : M23 12pin
⑦ 분해능	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200, 300, 360, 400, 500, 512, 600, 800, 1000, 1024, 2000, 2048, 2500, 3600, 4000, 4096, 5000	

Sensor

근접
센서

컬러
센서

포토
센서

I/O
커넥터

로터리
엔코더

로터리 엔코더

방수 모델

KRW 시리즈

성능 및 사양

모양	Ø40 축형/빌트인 증공축형	Ø50 축형/증공축형
최대 동작 속도	6000rpm	IP65 12000 rpm IP67 6000 rpm
최대 부하 용량	60N(Radial), 100N(Thrust)	40N(Radial), 80N(Thrust)
내충격	50G / 11ms	50G / 11ms
내진동	10G 10 ~ 2000HZ	10G 10 ~ 2000HZ
수명(베어링)	10 ⁹ 회전	10 ⁹ 회전
기동 회전력	< 0.08 Nm	IP65 < 0.01 Nm IP67 < 0.05 Nm
본체 재질	알루미늄 합금 UNI9002-5	알루미늄 합금 UNI9002-5
하우징 재질	아연 합금	알루미늄 합금 UNI9002-5
사용 주위 온도	-20 ~ 85°C (무결빙)	-40 ~ 85°C (무결빙)
보관 온도	-25 ~ 100°C (무결빙)	-45 ~ 90°C (무결빙)
무게	110g	400g
보호 구조	IP65	IP65 / IP67

특징

출력	Push-Pull (Totem pole)	NPN Open Collector	RS422(Line Drive)
전원 전압(VDC)	10 ~ 30VDC	10 ~ 30VDC	5VDC
소비 전력(무부하)	125mA	80mA	80mA
최대 부하 전류	± 80mA	± 50mA	± 50mA
최대 응답 주파수	최대 300kHz	최대 300kHz	최대 300kHz
고신호	최소 Ub -1.5V	최소 Ub -70%*	최소 Ub -3.4V
저신호	최대 0.8V	최대 0.4V	최대 0.4V
상승 시간 tr	최대 1µs	최대 1µs**	최대 200ns
하강 시간 Tf	최대 1µs	최대 1µs**	최대 200ns

(*) NPN Open Collector의 응답 주파수가 높을 경우 풀업 저항에 따라 달라집니다. 권장 저항은 4.7kΩ입니다.

(**) NPN Open Collector의 하강 시간과 상승 시간은 풀업 저항 및 케이블 길이에 따라 달라집니다.

단자 구성

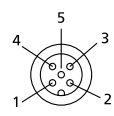
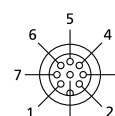
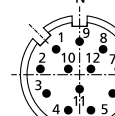
Push-Pull / NPN Open Collector 출력

신호	0V	+Ub	+A		+B		+Z		실드
색상	흰색(WH)	갈색(BN)	녹색(GN)		회색(GY)		파란색(BU)		은색

RS422(Line Drive) 출력

신호	0V	+Ub	+A	-A	+B	-B	+Z	-Z	실드
색상	흰색(WH)	갈색(BN)	녹색(GN)	노란색(YE)	회색(GY)	분홍색(PK)	파란색(BU)	빨간색(RD)	은색
핀 코드(8핀)	1	2	3	4	5	6	7	8	
핀 코드(12핀)	10	12	5	6	8	1	3	4	

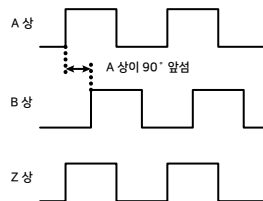
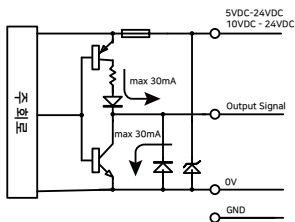
핀 플러그 상면도

커넥터 유형	M12 커넥터 5핀	M12 커넥터 8핀	M23 커넥터 12핀
핀 플러그			

출력 회로

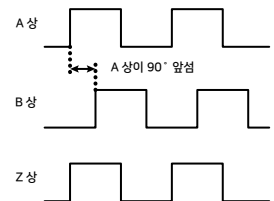
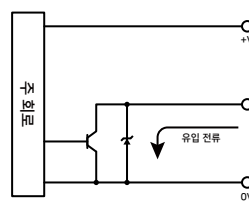
(1) Push-Pull 출력

출력 위상



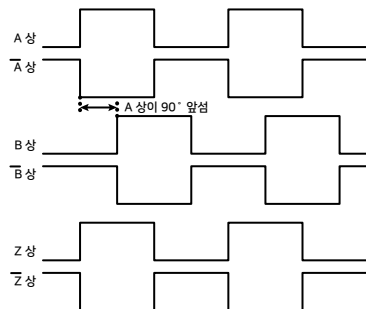
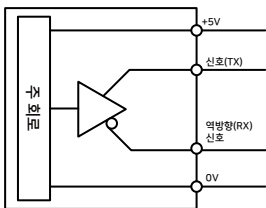
(2) NPN Open Collector 출력

출력 위상



(3) Line-driver 출력

출력 위상


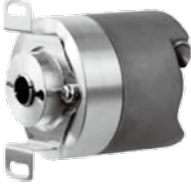



로터리 엔코더

방수 모델

KRW 시리즈

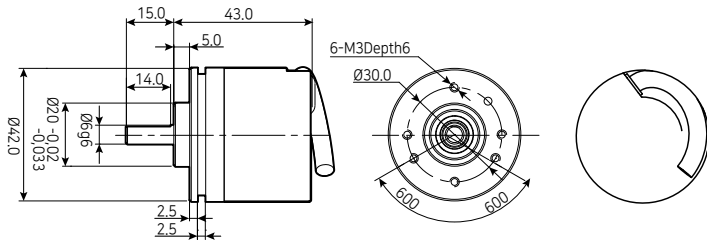
제품구분도

외경	취부유형	축	출력 방식	전원 전압	배선 인출	분해능 (P/R)	품명
4 : Ø40 축형 	표준: Ø20 클램핑 플랜지	6 : Ø6	1 : Push-Pull	1 : 10~30VDC	표준 :2m 케이블	100	KRW 4611-100
						200	KRW 4611-200
						300	KRW 4611-300
						360	KRW 4611-360
						500	KRW 4611-500
						512	KRW 4611-512
						600	KRW 4611-600
						1000	KRW 4611-1000
B : Ø40 중공축형 	표준: 더블 윙 고정 브라켓	8 : Ø8	1 : Push-Pull	1 : 10~30VDC	표준 :2m 케이블	100	KRW B811-100
						200	KRW B811-200
						300	KRW B811-300
						360	KRW B811-360
						500	KRW B811-500
						512	KRW B811-512
						600	KRW B811-600
						1000	KRW B811-1000
5 : Ø50 축형 	표준: Ø50.8 동기식 플랜지	8 : Ø8	1 : Push-Pull	1 : 10~30VDC	표준 :2m 케이블	100	KRW 5811-100
						200	KRW 5811-200
						300	KRW 5811-300
						360	KRW 5811-360
						500	KRW 5811-500
						512	KRW 5811-512
						600	KRW 5811-600
						1000	KRW 5811-1000
C : Ø50 중공축형 	표준: 더블 윙 고정 브라켓 (Ø60mm)	8 : Ø8	1 : Push-Pull	1 : 10~30VDC	표준 :2m 케이블	100	KRW C811-100
						200	KRW C811-200
						300	KRW C811-300
						360	KRW C811-360
						500	KRW C811-500
						512	KRW C811-512
						600	KRW C811-600
						1000	KRW C811-1000
1024	KRW C811-1024						

외형치수도

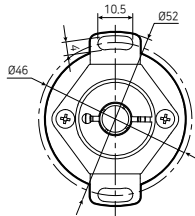
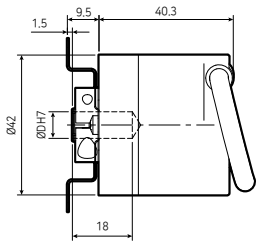
단위 : mm

KRW Ø40 축형

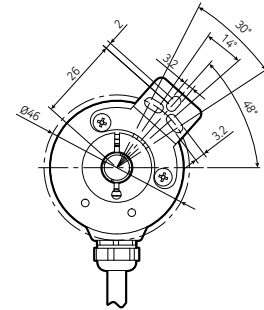
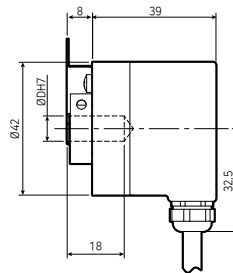


KRW Ø40 빌트인 중공축형

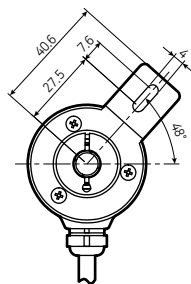
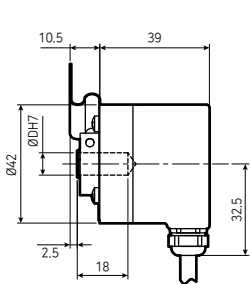
더블 링 고정 브라켓



싱글 링 고정 브라켓



예 싱글 링 고정 브라켓



Sensor

근접
센서

컬러
센서

포토
센서

I/O
커넥터

로터리
엔코더

로터리 엔코더

방수 모델

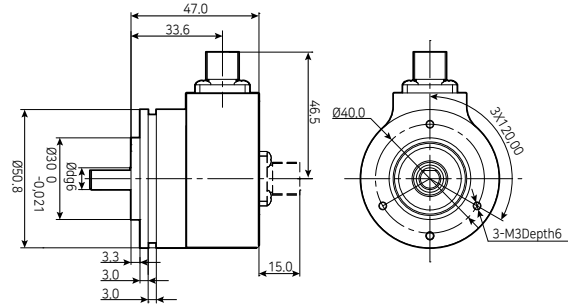
KRW 시리즈

외형치수도

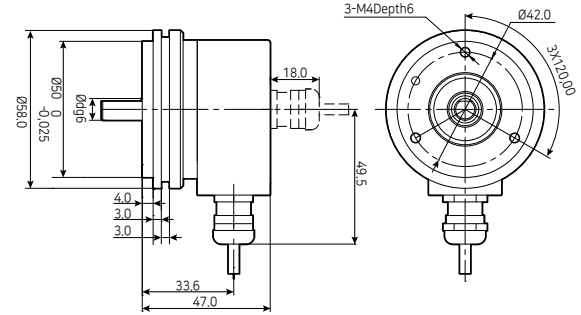
단위 : mm

KRW Ø50 축형

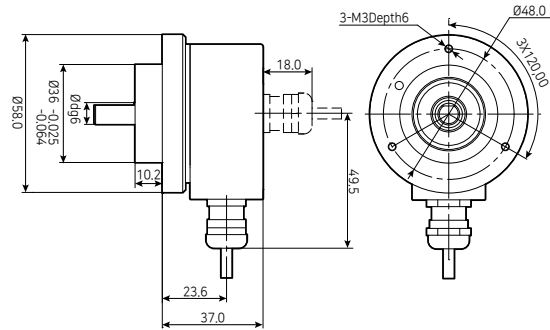
Ø50.8 동기식 플랜지



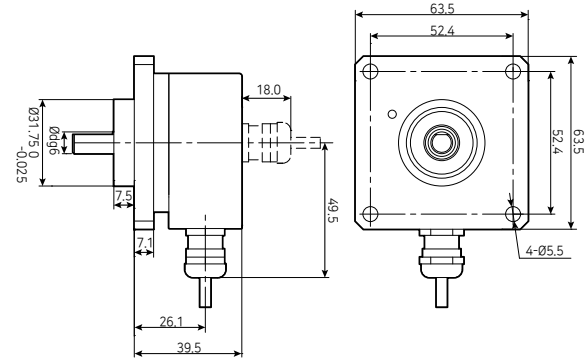
Ø58 동기식 플랜지



Ø58 동기식 플랜지

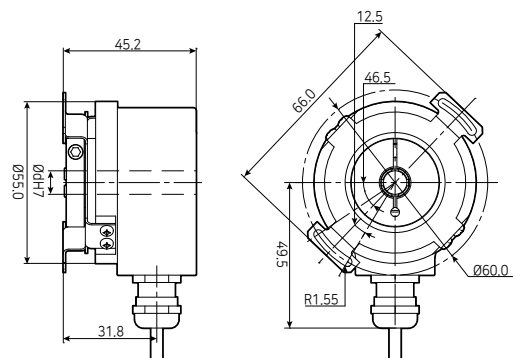


63.5 사각 플랜지

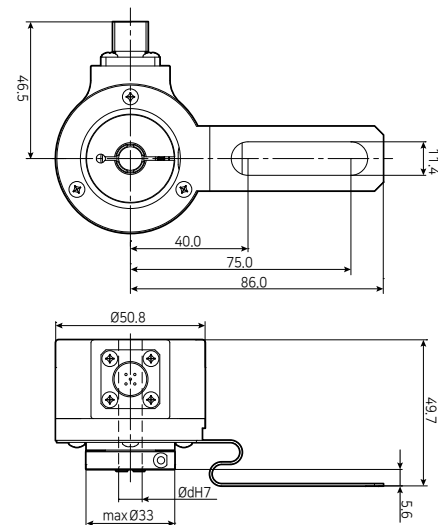


KRW Ø50 중공축형

더블 링 고정 브라켓(Ø60mm)



롱 싱글 링 고정 브라켓



알루미늄 커플링

KP 시리즈

형명구분도

KP **1**

모델	KP: Ø25 알루미늄 커플링			
1 샤프트 크기	5	6	8	10

성능 및 사양

비틀림 모멘트	1.8 N.m
최대 속도	8000 rpm
나사	M : M4
재질	알루미늄 합금

제품구분도

모델	샤프트 크기		품명
	Ød1	Ød2	
KP	5	5	KP55
		6	KP56
		8	KP58
		10	KP510
	6	6	KP66
		5	KP65
		8	KP68
		10	KP610
	8	5	KP85
		6	KP86
10		KP810	
10		10	KP1010
	5	KP105	
	6	KP106	
	8	KP108	

Sensor

근접
센서

컬러
센서

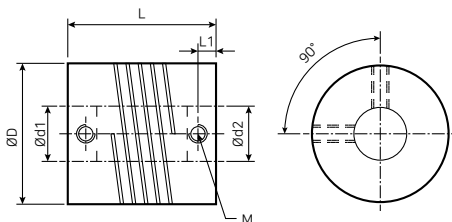
포토
센서

I/O
커넥터

로터리
엔코더

외형치수도

단위 : mm



D : Ø25

L : 25

L1 : 3.55

기술 정보

KACON 로터리 엔코더 시리즈

일반

엔코더는 움직임에 대한 응답으로 디지털 신호를 발생하는 센서입니다. 회전에 응답하는 샤프트 엔코더와 직선 운동에 응답하는 리니어 엔코더를 모두 사용할 수 있습니다. 샤프트 엔코더를 기계식 전환 장치(예: 래크 피니언, 측정용 휠, 스피들 등)와 함께 사용하면 선형 이동, 속도 및 위치를 측정할 수도 있습니다.

엔코더에서 출력을 선택할 수 있습니다. 인크리멘탈 엔코더는 이동할 때 일련의 펄스를 발생시킵니다. 이러한 펄스를 사용하여 속도를 측정하거나, 카운터에 펄스를 전송하여 위치를 추적할 수 있습니다. 앵슬루트 엔코더는 실제 위치를 직접 나타내는 다중비트 디지털 워드를 발생시킵니다.

엔코더를 다양한 분야에서 사용할 수 있습니다. 엔코더는 전동기 속도 제어를 위한 피드백 변환기, 측정, 절삭 및 위치 지정을 위한 센서, 속도 및 비율 제어를 위한 입력 장치의 역할을 합니다. 아래 목록은 몇 가지 예를 보여 줍니다.

도어 제어 장치	로봇공학	렌즈 연마기
플로터	시험기	초음파 용접
변환 기계	조립 기계	라벨 부착기
x/y 표시기	분석 장치	드릴링 머신
혼합기	의료 기기	

동작 원리

엔코더는 광학 감지 기술 또는 자기 감지 기술을 사용할 수 있습니다. 광학 감지는 대부분의 산업 환경에서 높은 분해능, 높은 동작 속도 및 안정적인 긴 작업 수명을 지원합니다. 제강 및 제지 공장과 같은 거친 환경에서 주로 사용되는 자기 감지는 우수한 분해능과 높은 동작 속도를 지원할 뿐만 아니라 먼지, 수분, 열 및 기계적 충격에 대한 저항을 극대화합니다.

광학 엔코더

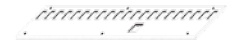
광학 엔코더는 선형 무늬가 새겨진 유리 디스크, 슬롯이 있는 금속 또는 플라스틱 디스크(회전 엔코더), 유리 또는 금속 스트립(리니어 엔코더)을 사용합니다. LED에서 방출된 빛이 디스크 또는 스트립을 통해 하나 이상의 광검출기를 비추어 엔코더 출력을 생성합니다. 인크리멘탈 엔코더는 하나 이상의 트랙이 있고, 앵슬루트 엔코더는 출력 비트 수와 동일한 트랙이 있습니다.



인크리멘탈 디스크



앵슬루트 디스크



리니어 스케일

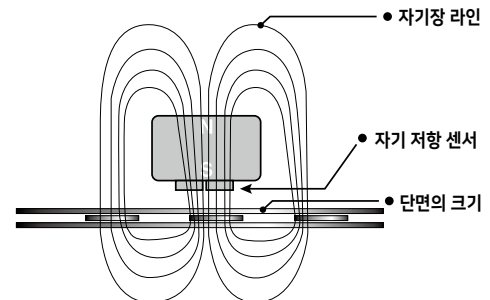
마그네틱 엔코더

자기 감지 기술은 산업 환경에 공통적인 먼지, 그리스, 수분 및 기타 오염 물질에 대한 저항력이 매우 우수합니다. 다양한 유형의 자기 센서가 있습니다.

가변 자기저항 센서는 강자성 물체의 존재 또는 이동으로 인한 자기장의 변화를 감지합니다. 가장 간단한 가변 자기저항 회전 센서(자기식 픽업이라고도 함)는 영구 자석 주위를 감고 있는 코일로 구성되어 있습니다. 이 센서는 톱니가 지나갈 때 전압 펄스를 발생시킵니다. 튼튼하고 안정적이면서 경제적인 이 센서는 주로 속도를 측정하는 데 사용되며, 타깃이 초당 180인치 이상의 속도로 센서의 전면을 통과하지 않을 경우 작동하지 않습니다.

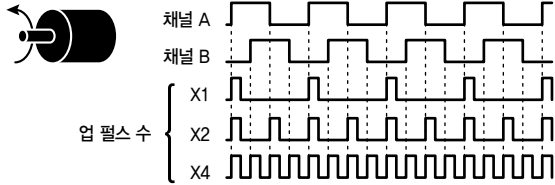
다른 유형의 센서에서는 톱니(로터리 엔코더) 또는 슬롯이 있는 금속띠(리니어 엔코더) 형태의 강자성 물체가 존재할 경우 영구 자석과 홀 효과 또는 자기 저항 장치를 사용하여 전압 또는 전기 저항을 변경합니다. 이 유형의 센서는 속도가 0인 상태에서도 작동하므로, 로터리 엔코더와 리니어 엔코더 모두에서 사용할 수 있습니다.

자기 센서에서는 자기 저항 장치를 사용하여 드럼 림 또는 비자성 스트립에서 자화된 “스트립”이 있는지 여부를 감지합니다.



유도 원리

엡솔루트 VS 인크리멘탈



인크리멘탈 엔코더와 엡솔루트 엔코더의 차이는 스톱위치와 시계의 차이와 비슷합니다. 스톱위치는 시작할 때부터 멈출 때까지 경과한 시간을 측정하고, 인크리멘탈 엔코더는 운동량에 비례하여 알려진 펄스 수를 제공합니다. 시계를 시작한 실제 시간을 알고 있다면 나중에 스톱위치에서 경과한 시간 값을 추가하여 시간을 알 수 있습니다. 위치 제어의 경우 알려진 시작 위치에 펄스를 추가하여 현재 위치를 측정합니다. 시계가 현재 시간을 계속해서 알려주는 것처럼 엡솔루트 엔코더에서는 실제 위치를 계속해서 전송합니다.

인크리멘탈 엔코더

인크리멘탈 엔코더는 선형 운동(1인치 또는 1mm) 또는 회전(PPR)당 특정한 수의 동일 간격 펄스를 제공합니다. 단일 채널 출력은 운동 방향 감지가 중요하지 않은 경우에 사용됩니다. 방향을 감지해야 하는 경우 위상에서 두 채널의 전기 각도가 90도인 직각 위상 출력이 사용되며, 회로에서 두 채널의 위상 관계를 기준으로 운동 방향을 결정합니다. 방향을 바꿀 수 있는 공정이나, 정지 상태 또는 기계적으로 진자 운동을 할 때 순 위치를 유지해야 하는 공정에서 유용합니다. 예를 들어, 정지 상태에서 기계가 진동하면 단방향 엔코더에서 펄스 스트림이 발생하여 운동으로 잘못 간주될 수 있습니다. 직각 위상 계산을 사용하면 컨트롤러에서 이러한 잘못된 계산을 방지할 수 있습니다.

더 많은 분해능이 필요한 경우 카운터에서는 1회전 또는 1인치 이동에 대해 계산된 펄스 수에 2를 곱하여 한 채널에서 펄스 트레인의 앞뒤 가장자리를 계산할 수 있습니다. 두 채널의 앞뒤 가장자리를 모두 계산할 경우 분해능이 4배가 됩니다.

인크리멘탈 엔코더의 출력은 운동을 나타냅니다. 위치를 결정하려면 카운터에서 펄스를 누적해야 합니다. 과도 전기에 의해 정전 또는 손상이 발생하면 수가 감소됩니다. 시동을 걸면 장비가 참조 기준 위치 또는 홈 위치에서 구동되어 위치 카운터를 초기화합니다.

일부 인크리멘탈 엔코더는 “마커”, “인덱스” 또는 “Z 채널”이라는 다른 신호를 발생하기도 합니다. 선형 눈금의 정확한 지점이나 샤프트 엔코더의 1회전당 한 번 발생하는 이 신호는 귀소 시퀀스 중에 특정 위치를 찾는 데 주로 사용됩니다.

엡솔루트 엔코더

엡솔루트 엔코더는 엔코더의 실제 위치와 운동 속도 및 방향을 나타내는 디지털 워드를 발생합니다. 정전이 발생한 경우 전원이 복구될 때마다 출력이 정지됩니다. 인크리멘탈 엔코더를 사용할 때처럼 기준 위치로 이동할 필요가 없습니다. 과전류는 일시적인 데이터 오류를 발생시킬 수 있지만, 일반적으로 발생 시간이 짧아서 제어 시스템의 동력에 영향을 미치지 않습니다.

엡솔루트 엔코더의 분해능은 출력 워드의 비트 수로 정의됩니다. 이 출력은 직진 이진법 또는 그레이 코드로 표시되며, 단계별로 단비트 변경만 발생하여 오차를 줄입니다.

싱글턴과 멀티턴 비교

싱글턴 엔코더에서 엔코더 샤프트가 회전할 때마다 출력 코드가 반복됩니다. 엔코더의 회전 수를 나타내는 데이터는 제공되지 않습니다. 멀티턴 엡솔루트 엔코더에서는 최대 4096 회전까지 각 회전의 샤프트 위치마다 출력이 고유합니다.

분해능 및 정확도



그림1. 불규칙한 분해능 출력



그림2. 규칙적인 분해능 출력

분해능은 엔코더 샤프트 1회전 또는 선형 눈금 1인치 또는 1mm에 포함되는 측정 세그먼트 또는 유닛의 수입니다. 카운의 샤프트 엔코더는 최대 32,000PPR 분해능을 직접 지원하거나 A 및 B 채널의 가장자리 감지를 통해 128,000PPR 분해능을 지원하는 반면에, 리니어 엔코더는 미크론 단위로 측정되는 분해능을 지원할 수 있습니다. 요약하면, 해당 분야에 필요한 것보다 더 높거나 같은 분해능을 가진 엔코더를 선택해야 합니다.

하지만 분해능이 전부는 아닙니다. 정확도와 분해능은 다르며, 상호 종속되지 않을 수도 있습니다. 그림1은 24 또는 “비트”로 나눈 거리 X를 보여 줍니다. 여기서 X가 360° 샤프트 회전을 나타낼 경우 1회전이 24개 부분으로 분해됩니다.

24비트 분해능이 있지만 24개 부분이 균등하지는 않습니다. 이 변환기는 위치, 속도 또는 가속을 특정 정확도로 측정하는 데 사용할 수 없습니다.

반면에 그림2에서는 거리 X가 24개의 균등한 부분으로 분할됩니다. 각 증분은 정확하게 1/24의 분해능을 나타냅니다. 이 변환기는 정확도와 분해능을 모두 지원하여 작동합니다. 하지만 정확도와 분해능이 종속되지 않을 수 있습니다. 변환기는 회전당 2개 부분으로 분해되지만, 정확도는 ±6아크초일 수 있습니다.

Sensor

근접
센서

컬러
센서

포토
센서

I/O
커넥터

로터리
엔코더

기술 정보

KACON 로터리 엔코더 시리즈

정확도와 반복도에 대한 시스템 효과

시스템 정확도: 엔코더의 성능은 일반적으로 측정의 정확도가 아니라 분해능으로 나타냅니다.

엔코더는 움직임을 정밀 비트로 정확하게 분해할 수 있지만, 각 비트의 정확도는 모니터링 중인 기계 운동의 품질에 따라 제한됩니다.

예를 들어, 부하 조건에서 기계 요소가 편향되거나 운동 범위가 0.1인치인 나사못이 있는 경우 출력을 0.001인치까지 판독하는 1000CPT(Count-Per-Turn) 엔코더를 사용하면 측정 공차가 0.1인치 향상되지 않습니다.

엔코더는 위치만 보고하며, 위치를 감지하는 데 사용되는 샤프트 운동의 기본 정확도는 향상되지 않습니다.

참고:

특정 기계 설계를 고려할 때 고급 운동 컨트롤러를 사용하면 기계 백래시와 같은 일부 운동 측정 오차와 엄지 나사 또는 기어 시스템의 오차를 전기적으로 보정할 수 있습니다.

시스템 반복도:

반복도는 운동 중에 제어되는 기계 요소가 동일한 위치에 반복적으로 위치할 수 있는 공차입니다.

반복도는 일반적으로 시스템 분해능보다 작고, 시스템 정확도보다 약간 더 높습니다. 2500 주기 2채널 엔코더에서 10,000PPT를 발생할 수 있습니다

일반적으로 Dynapar 엔코더를 사용하면 이 4x 신호가 ±1 카운트보다 더 정확합니다.

애플리케이션

샤프트 엔코더를 통한 선형/직선 측정

회전 엔코더는 기계적인 방법(일반적으로 래크 피니언 또는 엄지 나사)으로 직선 또는 선형 운동을 측정할 수 있습니다.

측정 단위당 펄스 수 조정 작업에는 적절한 변환기 선택 단계가 포함되며 별도의 조정 단계가 필요할 수도 있습니다.

엄지 나사를 통해 길이 측정

아래 그림은 분해능, 엄지 나사 피치 및 PPR 간의 관계를 보여 줍니다.

$$\text{분해능} = \frac{\text{납}}{\text{PPR}} = \frac{1}{\text{PPR} \times \text{피치}}$$

$$\text{PPR} = \frac{\text{납}}{\text{분해능}} = \frac{1}{\text{분해능} \times \text{피치}}$$

아래 표는 몇 가지 예를 보여 줍니다.

출력 채널 중 하나 또는 모두의 상승하는 가장자리와 하강하는 가장자리를 계산하여 엔코더의 PPR을 2배 또는 4배로 확장할 수 있습니다. 그러면 4배로 확장된 1000PPR 엔코더가 4000PPR 엔코더처럼 동작합니다.

일반 엄지 나사 사용을 위한 엔코더 PPRs 및 서보 분해능			
서보 분해능	엔코더 PPR 및 논리적 승수		
	0.5인치 납(2피치)	0.25인치 납(4피치)	0.2인치 납(5피치)
0.0001 in.	1250 × 4	625 × 4	500 × 4
0.00005 in.	2500 × 4	1250 × 4	1000 × 4
0.0005 in.	250 × 4	250 × 2	200 × 2
0.00025 in.	500 × 4	250 × 4	200 × 4
0.0002 in.	625 × 4	625 × 2	500 × 2
0.001 mm	3175 × 4 (특수형)	3175 × 2	1270 × 4
0.002 mm	3175 × 2	3175 × 1	635 × 4
0.01 mm	635 × 2	635 × 1	508 × 1
0.005 mm	635 × 4	635 × 2	508 × 2

예 :

- 인크리멘탈 엔코더는 밀링 머신에서 디지털 판독 디스플레이를 제공하는 데 필요합니다. 이 디스플레이에서는 수 1/100인치까지 직접 판독해야 합니다. 트래블은 10피치 정밀 엄지 나사를 통해 제어되며, 엄지 나사를 회전할 때마다 베드가 1/10인치씩 이동합니다.

공식 사용
$$\text{PPR} = \frac{1}{\text{분해능} \times \text{피치}} = \frac{1}{0.0001 \times 10}$$

또는
$$\text{PPR} = \frac{\text{납}}{\text{분해능}} = \frac{0.1}{0.0001} = 1000$$

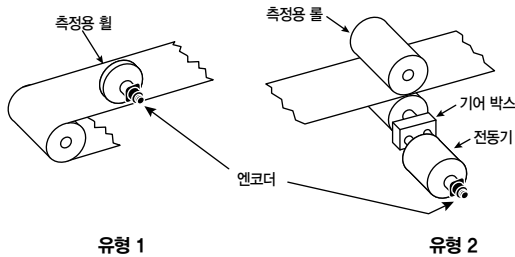
어떤 방법으로 계산하더라도 1000PPR 엔코더를 사용해야 합니다. 원하는 경우 2배의 논리적 승수를 가진 500PPR 엔코더를 사용할 수도 있습니다.

2. 10인치의 트래블을 0.01인치 분해능으로 측정하려면 총 수 = 1000이고, 분해능 = 0.01인치입니다. 엔코더가 총 트래블 동안 완전히 1회전하는 경우 1000PPR 엔코더는 이 요건을 충족할 수 있습니다. 전체 트래블에서 엔코더와 카운터에 9.99가 표시되면 0.01인치의 지정된 공차 범위 내에 있는 것입니다.

휠 및 롤을 통한 길이 측정

엔코더가 측정용 휠 또는 롤을 사용하여 선형 거리를 측정할 수도 있습니다. 아래 표는 원하는 디스플레이 분해능을 제공하기 위해 카운터 또는 타코미터 판독기에서 설정해야 하는 교정 상수 K를 보여 줍니다.

예 :



길이	애플리케이션	
	유형 1 측정용 휠	유형 2 측정용 롤
분해능 표시		
1 피트	$K = \frac{C}{12N}$	$K = \frac{0.2618D}{GN}$
1 인치	$K = \frac{C}{N}$	$K = \frac{3.1416D}{GN}$
0.1 인치	$K = \frac{10C}{N}$	$K = \frac{31.416D}{GN}$
0.01 인치	$K = \frac{100C}{N}$	$K = \frac{314.6D}{GN}$
1 미터	$K = \frac{M}{N}$	$K = \frac{0.079796D}{GN}$
1 데시미터	$K = \frac{10M}{N}$	$K = \frac{0.797966D}{GN}$
1 센티미터	$K = \frac{100M}{N}$	$K = \frac{7.97966D}{GN}$
1 밀리미터	$K = \frac{1000M}{N}$	$K = \frac{79.796D}{GN}$
0.1 밀리미터	$K = \frac{10,000M}{N}$	$K = \frac{797.966D}{GN}$

예 :

유형 2 사용 분야에서 최단 1피트까지 거리를 표시하려고 합니다.

위 표에서:

$$K = \frac{0.2618D}{GN}$$

G = 2.6이면 N = 1이고, D = 9.15입니다.

$$K = \frac{0.2618 \times 9.15}{2.6 \times 1} = 0.92133$$

비율 교정

두 입력 A와 B의 비율을 표시하려는 경우가 있습니다. 이 표는 카운터에 대한 A 및 B 입력의 교정 계수 K를 계산하여 원하는 디스플레이 분해능을 제공하는 방법을 보여 줍니다.

여기서 : G = 기어비(롤의 rpm에 비례하여 인코드의 rpm 증가)

N = 회전당 엔코더 펄스 수

D = 롤 직경(인치)

C = 측정용 휠의 원주(인치)

비율	애플리케이션	
	유형 1	유형 2
분해능 표시		
.001	$K = \frac{5C}{N}$	$K = \frac{15.708D}{GN}$
.0001	$K = \frac{50C}{N}$	$K = \frac{157.08D}{GN}$

예 :

두 입력이 모두 유형 2이고 0.001인치 디스플레이 분해능을 원한다고 가정합니다.

입력 A	입력 B
$K = \frac{15.708D}{GN}$	$K = \frac{15.708D}{GN}$
K = 17.0 in N = 12 G = 3.5	K = 19.2 in N = 12 G = 2.8

그런 다음 :

$K_A = \frac{15.708 \times 17.0}{12 \times 3.5}$	$K_B = \frac{15.708 \times 19.2}{12 \times 2.8}$
= 6.3580	= 8.9760

기준 위치 설정

참조 펄스

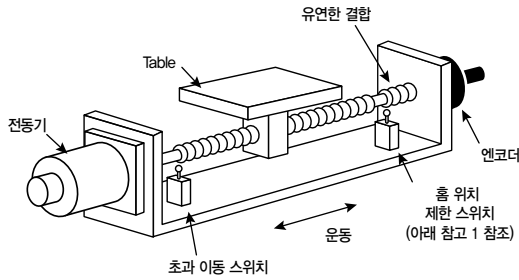
인크리멘탈 엔코더의 기준 펄스(마커 또는 인덱스 펄스라고도 함)는 샤프트 엔코더의 360° 회전 범위 또는 선형 눈금을 따라 정확하게 알려진 위치에서 발생합니다. 기준 펄스 출력만 사용하거나 기준 펄스를 A 및 B 데이터 채널과 논리적으로 연계하여 고유한 위치를 식별할 수 있습니다. 따라서 위치 지정 및 운동 제어 분야에서 측정 또는 위치 추적이 시작되는 알려진 위치에 대한 전자 기점으로 가장 많이 사용됩니다.

트래블이 길거나 엔코더가 여러 번 회전하는 경우 제어 시 기준 펄스를 사용하여 엔코더에서 수신된 총 수에 대한 전자 확인을 시작하는 경우도 있습니다. 예를 들어, 제어에서 기준 펄스가 수신될 때마다 채널 A와 B에서 수신되는 총 수가 회전당 엔코더 펄스의 배수가 되어야 합니다.

기술 정보

KACON 로터리 엔코더 시리즈

Ball Screw 나사 위치 표 예



운동 제어 엔코더에서는 일반적으로 PLC, CNC 또는 운동 컨트롤러가 위치 지정 시스템의 각 축에서 운동 시퀀스를 명령하여 작업을 시작하기 전에 테이블을 항상 동일한 시작 위치로 이동합니다.
다음은 엔코더 마커 펄스를 사용하여 홈 위치를 설정하기 위한 일반적인 자동 기준 및 백래시 보정 순서입니다.

1. 명령을 수신할 때 홈 스위치가 열려 있는 경우 즉, 홈의 양수 측에 위치가 표시되는 경우, 축이 조그 가속 속도에서 음의 방향으로 가속되고 홈 스위치가 닫힐 때까지 빠른 조그 속도로 이동합니다.

일반적으로 기계식 홈 위치 제한 스위치는 이 분야에서 충분한 정확도를 반복적으로 나타내지 않습니다. 엔코더 기준 또는 근접 센서는 훨씬 더 높은 반복 정확도를 나타내므로 후속 측정을 위한 시작점을 설정하는 데 더 나은 기준점이 됩니다. 홈 제한 스위치는 수신되는 다음 마커 펄스 신호가 멀티턴 엔코더 사용 시 "홈"이 된다는 신호를 컨트롤러에 보내는 데 사용됩니다.

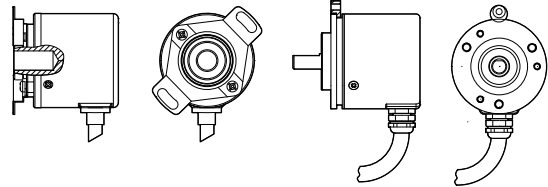
2. 축은 조그 가속 속도에서 멈춥니다
3. 축은 조그 가속 속도에서 양의 방향으로 가속되고 빠른 조그 속도에서 홈 스위치가 개방될 때까지 이동됩니다.
4. 축은 조그 가속 속도에서 음의 방향으로 가속되고 홈 스위치가 닫힐 때까지 빠른 조그 속도로 이동하며, 컨트롤러에서 엔코더 마커 펄스를 해당 순서로 감지합니다.
5. 축은 조그 가속 속도에서 멈춥니다.

변환기 동작 속도

모든 변환기는 고유한 기계 및 전자 속도 제한이 있으며, 이 속도를 초과하면 잘못된 데이터 또는 조기 오류가 발생할 수 있습니다.
지정된 사용 분야에 대한 최대 작동 속도는 엔코더와 엔코더가 연결된 전자 장치의 최대 전자 작동 속도 또는 엔코더의 최대 기계적 RPM 사양의 최대 전자 작동 속도 중 낮은 값에 해당합니다.

기계적 설치

엔코더는(아래의 l ~ r) 샤프트, 허브 샤프트 및 홀로 샤프트 구성으로 사용할 수 있습니다.



엔코더를 기계에 결합하면 오차 또는 응력이 발생할 수 있으므로 결합 방법이 중요합니다. 축과 방사상으로 정격 샤프트 부하를 초과하지 않도록 주의하십시오.

문제가 발생하는 일반적인 원인은 축끝 스트레스, 변형, 벨트 또는 기어 스트레스에 있습니다. 결합 변조 또는 백래시로 인해 위치 표시 오차가 발생할 수 있습니다. 아무리 작은 변형이라도 높은 방사상 부하를 발생하여 조기 베어링 실패로 이어질 수 있습니다. 이러한 문제를 방지하려면 엔코더의 샤프트와 기계 간 변형을 보정하는 유연한 결합을 사용하십시오.
일반적으로 변형이 클수록 결합 실패가 더 빨라집니다. 결합을 선택하면 작동 변형 조건에서 결합이 지속되는 시간과 이 변형이 샤프트와 베어링에 미치는 영향이 결정됩니다. 이 방법은 변형의 크기만 기준으로 해서 결합을 선택할 때보다 더 나은 결과를 나타냅니다. 변형이 없으면 결합이 무제한 지속됩니다.

엔코더는 백래시에 의한 오차와 샤프트 및 베어링 손상을 방지하기 위해 정밀 기계 결합이 요구됩니다.
고무 스페이서를 통한 핑거형 모터 결합을 사용하지 마십시오.

타이밍 벨트

직렬 XL 타이밍 벨트를 사용하십시오. 안정적이고 수명이 긴 엔코더 성능을 실현하려면 제조업체의 지침에 따라 벨트를 설치해야 합니다.

벨트 장력 : 벨트의 포지티브 그립을 사용하면 높은 초기 장력이 필요하지 않습니다. 벨트의 장력을 적절하게 조절할수록 수명이 더 길어지고, 엔코더 베어링 마모가 감소하고, 더 빠르게 작동합니다.

일반 예방 수칙

개별 제품에 대한 예방 수칙은 개별 제품 정보의 안전 예방 수칙을 참조하십시오.

경고

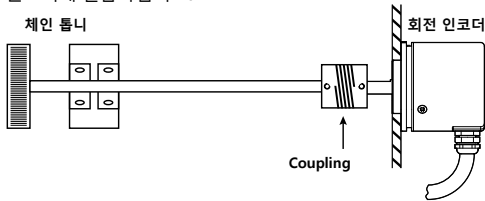
이러한 제품은 프레스용 안전 장치나 인명을 보호하는 안전 장치에는 사용할 수 없습니다.
이러한 제품은 안전에 영향을 주지 않는 가공 소재 및 작업자를 감지하는 기기에서 사용하기 위한 것입니다.

안전 예방 수칙

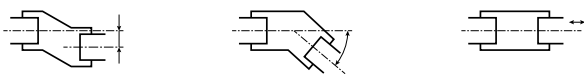
안전을 위해 다음 예방 수칙을 항상 준수하십시오.

안전 예방 수칙

회전 엔코더는 고정밀도 구성 요소로 이루어져 있습니다.
 엔코더를 떨어트리면 손상될 수 있으니 매우 조심히 취급해야 합니다.
 엔코더에 물이나 기름이 묻지 않도록 하십시오.
 체인 타이밍 벨트와 기어로 연결할 때는 베어링으로 샤프트를 고정하고 연결 장치를 사용하여 엔코더에 결합하십시오.

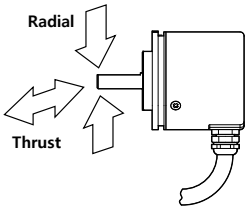


축 위치 편차 각 편차 반경 방향 변위



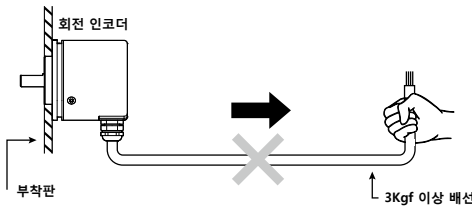
결합할 때 다음의 허용된 값을 초과하지 마십시오.

기어를 결합할 때 샤프트에 과도한 하중을 가하지 마십시오.



엔코더를 연결시 망치로 두드리거나 기타 어떠한 충격도 가하지 마십시오.
 장비에 연결하거나 분리할 때 케이블을 심하게 구부리거나 누르거나 당기지 마십시오.

엔코더 고정 후 케이블을 연결할 경우 케이블을 당기지 마십시오. 또한 엔코더와 샤프트에 충격을 가하지 마십시오.



케이블을 연장할 때는 케이블 유형과 응답 주파수를 확인해야 합니다.
 전선 간의 선 저항과 정전 용량에 따라 잔류 전압이 증폭되고 파형이 일그러질 수 있습니다.

케이블을 연장한 경우 라인 드라이버 출력을 사용하는 것이 좋습니다.
 출력 유형과 관계 없이 30m 이하의 길이만 허용됩니다.
 유도 노이즈를 방지하려면 케이블이 가급적 짧아야 합니다(특히 IC로 입력될 때).

케이블 길이를 연장한 경우 출력 파형 시작 시간이 길어지고 A상과 B상 사이의 위상차에 영향을 줍니다.

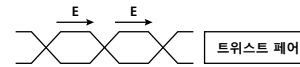
케이블 길이를 연장하면 시작 시간이 달라질 뿐 아니라 출력 잔류 전압이 증가합니다.

계산 오류 방지

신호가 올라가거나 내려갈 즈음 샤프트가 움직이지 않을 경우 진동으로 인한 스퍼리어스 펄스가 계산 오류를 일으킬 수 있습니다.
 업/다운 카운터를 사용하면 오류 펄스의 계산을 방지할 수 있습니다.

라인 드라이버 출력을 사용할 경우 케이블 연장

라인 드라이버 출력을 위해 케이블을 연장할 때는 차폐형 트위스트 페어 케이블을 사용하고 수신기 쪽에 RS-422A 수신기를 사용해야 합니다.
 트위스트 페어 케이블의 구조는 RS422 전송에 적합합니다.
 다음 다이어그램과 같이 2개의 출력을 꼬아 주면
 전선에 발생하는 기전력이 상반되게 취소되고 정상 모드의 노이즈 요소가 제거됩니다.



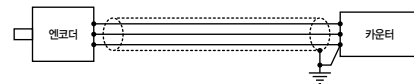
라인 드라이버 출력을 사용할 때 엔코더에 5VDC 전원 공급장치가 필요합니다.
 케이블 100m당 전압이 약 1V씩 떨어집니다.

배선 지침

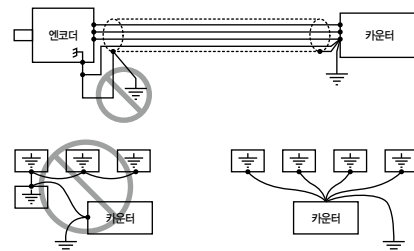
엔코더의 신호를 수신 전자 장치로 전송하는 동안 가장 많이 발생하는 문제는 신호 왜곡과 전기 노이즈입니다.
 이러한 문제로 인해 엔코더 수가 증가하거나 손실될 수 있습니다.
 올바른 배선 및 설치 방법을 사용하면 대부분의 문제를 방지할 수 있습니다.
 다음 설명과 권장 사항은 현장 설치 장비에 대한 일반적인 지침과 방편으로 제공됩니다.

방사 및 전도 노이즈로부터 신호 보호

기계 또는 시스템에서 전원 및 신호 배선 작업을 할 때 특히 주의하십시오.
 주변 계전기(계전기 코일에 서지 방지기가 있어야 함), 변압기 및 기타 전자 드라이브의 방사 노이즈가 신호 회선으로 유도되어 원치 않는 신호 펄스를 발생할 수 있습니다.
 마찬가지로 엔코더가 주변의 민감한 장비 회선으로 노이즈를 유도할 수 있습니다.



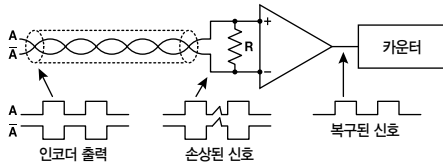
기계 전선과 신호 회선을 별도로 배선하십시오.
 신호 회선은 파워 리드에서 12인치 이상 떨어져서 별도의 도관 또는 하네스에 매립, 트위스트 및 배선 방식으로 연결해야 합니다.
 여기서 파워 리드는 변압기 1차 및 2차 리드, 전동차 리드 및 계전기, 팬, 열 보호기 등에 대한 120VAC 이상 제어 배선을 말합니다.
 엔코더에서 컨트롤러까지 전선 및 실드 연결을 유지하여 접합 상자에서 단자를 사용하지 않도록 하십시오.
 그러면 방사 및 유도 노이즈 문제와 접지 루프를 최소화할 수 있습니다.



기술 정보

KACON 로터리 엔코더 시리즈

또한 엔코더 전원 공급 장치의 과도 현상으로 인해 작동에 영향을 줄 수 있습니다. 일반적으로 엔코더 전원은 $\pm 5\%$ 내에서 규제되어야 하며, 유도 과도 현상이 발생하지 않아야 합니다.



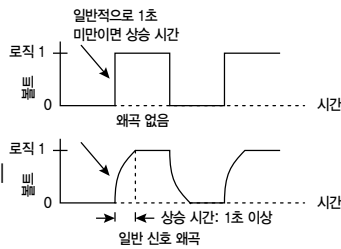
이 그림과 같이 기계 단자에서 차동 수신기(회선 수신기 또는 비교 측정기)와 함께 사용되는 상보적 엔코더 신호(회선 드라이버)를 통해 신호 왜곡을 제거할 수 있습니다.

결합 요건, 규칙 및 정의는 국정 전기 규격(National Electrical Code)에 명시되어 있습니다.

로컬 규격에서는 일반적으로 시스템 안전 접지와 관련하여 따라야 하는 특정 규칙과 규정을 명시합니다.

신호 왜곡

대부분의 신호 전송 문제는 전기 노이즈를 포함합니다. 문제의 심각도는 전송 거리에 따라 증가합니다. 앞에서 설명한 적절한 실드 방법을 준수해야 합니다.



신호 왜곡의 1차적인 원인은 케이블 길이 또는 케이블 용량에 있습니다.

일반적으로 수신 전자 장치는 논리값이 "0" 또는 "1" 입력 신호에 응답합니다. 논리값이 0과 1 사이의 구간은 정의되지 않고, 이 구간에서는 매우 빠르게 전송됩니다 (1마이크로초 미만).

파형의 앞 가장자리가 왜곡되면 전송 시간이 길어집니다. 일부 지점에서 수신기가 불안정하여 엔코더 수가 증가하거나 손실될 수 있습니다.

왜곡을 최소화하려면 용량이 낮은 케이블(일반적으로 피트당 40피코패러드 미만)을 사용해야 합니다.

케이블이 길수록 신호 왜곡이 발생할 가능성이 더 높아집니다. 케이블이 특정 길이를 초과할 경우 안정적으로 사용하려면 신호를 "재구성"해야 합니다.

케이블 길이가 50피트(최대 1000피코패러드 용량) 미만이면 일반적으로 방형파 왜곡이 크지 않습니다. 케이블 길이 요건이 수백 피트에 달하는 경우 차동 라인 드라이버가 제공되는 인코더를 사용할 것을 권장합니다.



라인 드라이버 출력이 있는 엔코더를 라인 수신기와 함께 사용하면 우수한 신호 무결성이 보장됩니다.