

**FERE V**

# INCREMENTAL ROTARY ENCODER<sup>CE</sup>

**인크리멘탈 로터리 엔코더**



# INCREMENTAL ROTARY ENCODER

KE40H/HB-BRACKET  
장착 브라켓트



KE40S-□-COUPLING  
커플링  $\phi 6\text{mm}$ ,  $\phi 8\text{mm}$



# 제품 형상



KE40H6-□□□□-□-□-□□  
중공축형, 외경40mm, 축내경 6mm



KE40H8-□□□□-□-□-□□  
중공축형, 외경40mm, 축내경 8mm



KE40H10-□□□□-□-□-□□  
중공축형, 외경40mm, 축내경 10mm



KE40H12-□□□□-□-□-□□  
중공축형, 외경40mm, 축내경 12mm



KE40S6-□□□□-□-□-□□  
축형, 외경40mm, 축외경 6mm



KE40S8-□□□□-□-□-□□  
축형, 외경40mm, 축외경 8mm



KE40HB6-□□□□-□-□-□□  
중공축Built-in형, 외경40mm, 축내경 6mm



KE40HB8-□□□□-□-□-□□  
중공축Built-in형, 외경40mm, 축내경 8mm



KE40HB10-□□□□-□-□-□□  
중공축Built-in형, 외경40mm, 축내경 10mm



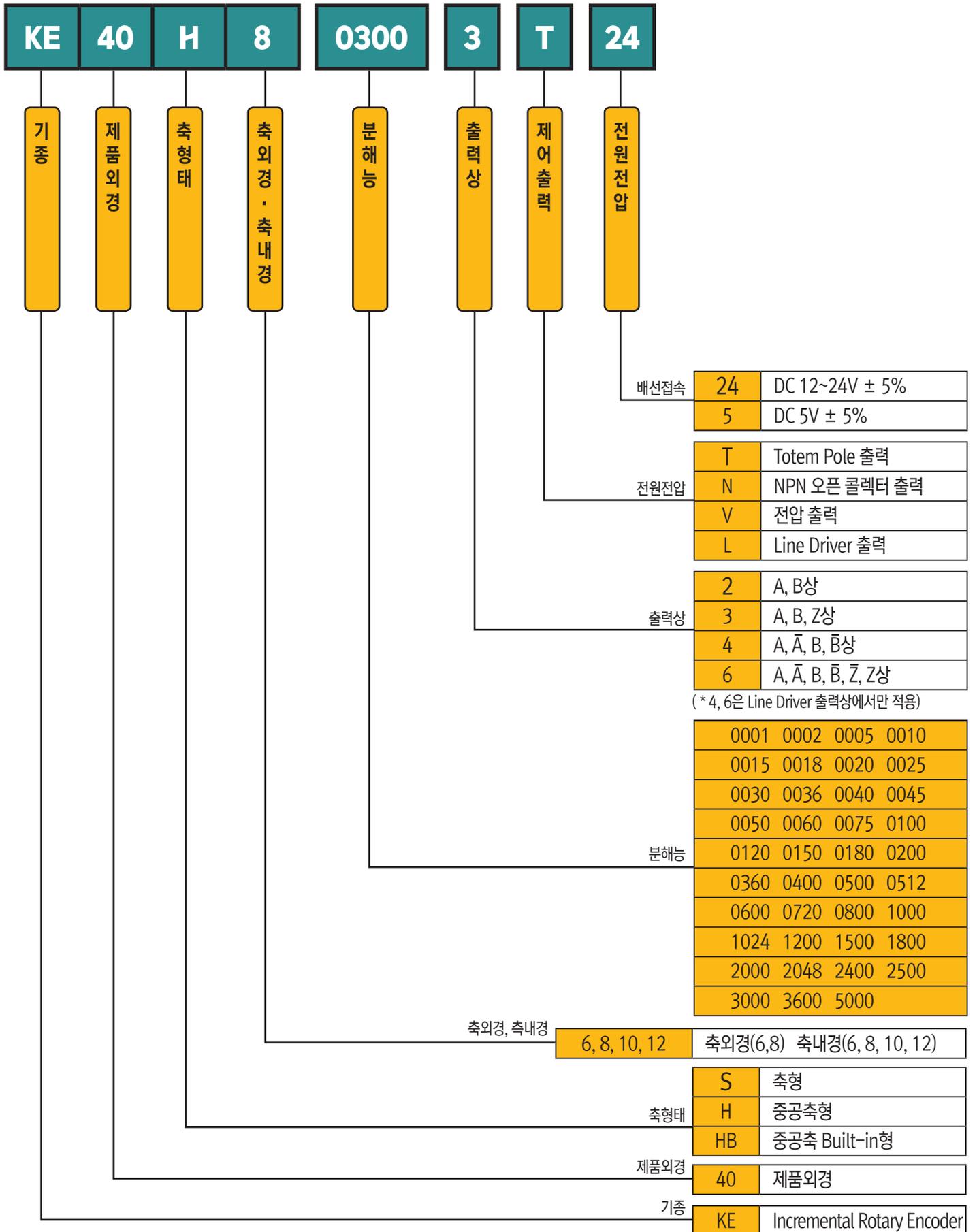
KE40HB12-□□□□-□-□-□□  
중공축Built-in형, 외경40mm, 축내경 12mm

## FERE V

### 인크리멘탈 로터리 엔코더

# KG AUTO

# 제품 선정 방법

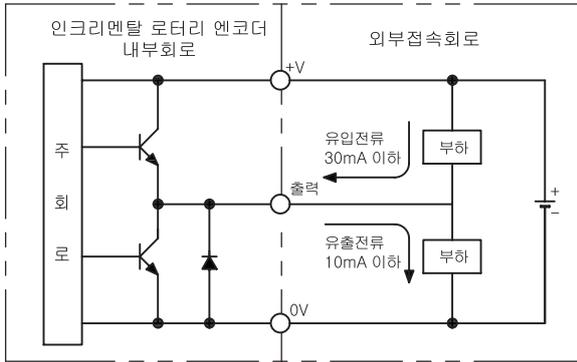


# 제품 사양

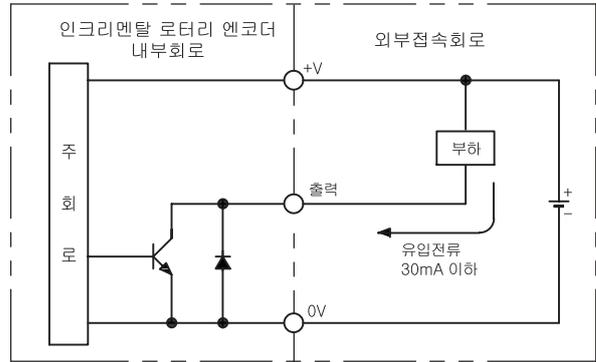
제품명 / 모델명		외경 40mm 인크리멘탈 로터리 엔코더 / KE40□□-□□□□-□-□-□□	
분해능(펄스수/회전)		0001, 0002, 0005, 0010, 0015, 0018, 0020, 0025, 0030, 0036, 0040, 0045 0050, 0060, 0075, 0100, 0120, 0150, 0180, 0200, 0240, 0250, 0256, 0300 0360, 0400, 0500, 0512, 0600, 0720, 0800, 1000, 1024, 1200, 1500, 1800 2000, 2048, 2400, 2500, 3000, 3600, 5000.	
전기적 사양	전원 전압	5 VDC ±5% 혹은 12~24 VDC ±5%	
	최대 응답 주파수	300 kHz	
	출력상	A, B, Z 상 (Line Driver 출력은 : A, $\bar{A}$ , B, $\bar{B}$ , Z, $\bar{Z}$ 상)	
	출력 위상차	A, B상 간의 위상차: T/4 ± T/8 (T= A상의 1주기)	
	제어 출력	Totem Pole 출력	[Low] 부하전류=30mA 이하, 잔류전압=0.4 VDC 이하
			[High] 전원전압 5 VDC시 : 부하전류=10mA 이하, 출력전압=(전원전압 - 2.0) VDC 이상 전원전압 12~24 VDC시 : 부하전류=20mA 이하, 출력전압=(전원전압 - 3.0) VDC 이상
		NPN 오픈 콜렉터 출력	출력 부하전류=30mA 이하, 잔류전압=0.4 VDC 이하
		전압 출력	부하전류=10mA 이하, 잔류전압=0.4 VDC 이하
	Line Driver 출력	[Low] 부하전류=20mA 이하, 잔류전압=0.5 VDC 이하	
		[High] 전원전압 5 VDC시 : 부하전류=20mA 이하, 출력전압=(전원전압 - 2.5) VDC 이상 전원전압 12~24 VDC시 : 부하전류=20mA 이하, 출력전압=(전원전압 - 3.0) VDC 이상	
	응답 시간	Totem Pole 출력	1μs 이하 (배선길이 2m, Sink Current 20mA 인 경우)
		NPN 오픈 콜렉터 출력	
		전압 출력	
Line Driver 출력			
소비 전류	80mA 이하(무부하시), [Line Driver 출력인 경우 : 50mA 이하(무부하시)]		
배선 사양	5심 [Line Driver : 8심] 길이 2m, 시일드 케이블 (AWG24 : 소선지름 0.08mm, 소선수 40, 절연체 외경 1mm)		
기계적 사양	기동 토크	축형 : 0.004N.m 이하, 중공축/중공축Built-in형 : 0.005N.m 이하	
	관성 모멘트	40g.cm <sup>2</sup> 이하	
	축허용 하중	Radial방향 : 2kgf 이하, Thrust방향 : 1kgf 이하	
	최대 허용 회전수	5,000rpm	
최대 응답 회전수	최대 응답 회전수(rpm)=(최대 응답 주파수/분해능) x 60sec 이하에서 분해능을 선정하세요.		
환경적 사양	절연 저항	100MΩ 이상 (단자와 케이스 사이 500 VDC 메가 기준)	
	내전압	750 VDC, 50/60Hz에서 1분간 (단자와 케이스 사이)	
	내진동	10~55Hz (주기 1분간), 복진폭 1.5mm, X, Y, Z 각 방향 2시간	
	내충격	50G (490%) 이하	
	사용 주위 온도	사용시 -10°C ~ 70°C, 보관시 -25°C ~ 85°C	
	사용 주위 습도	사용시 30% ~ 85% RH, 보관시 35% ~ 90% RH	
	보호 구조	IP50 (IEC 60529)	
인증규격	CE		
제품 중량	약 170g		
공급 부속품	축형 : ∅6mm용 혹은 ∅8mm용 커플링, 중공축/중공축Built-in형 : 장착 브라켓트		

# 제품 출력 회로도 및 출력 파형

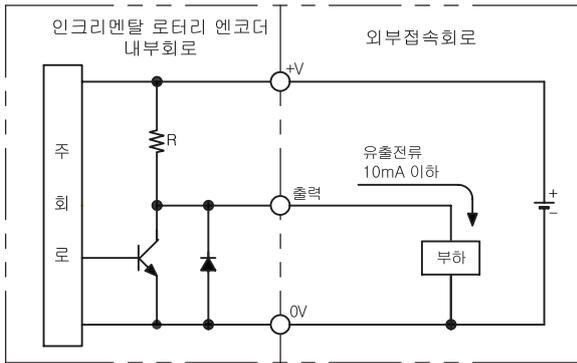
Totem Pole 출력



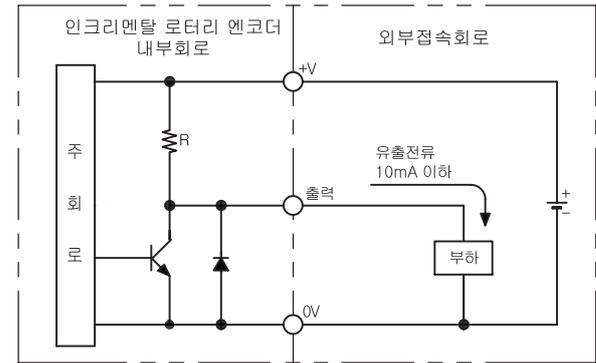
NPN 오픈 콜렉터 출력



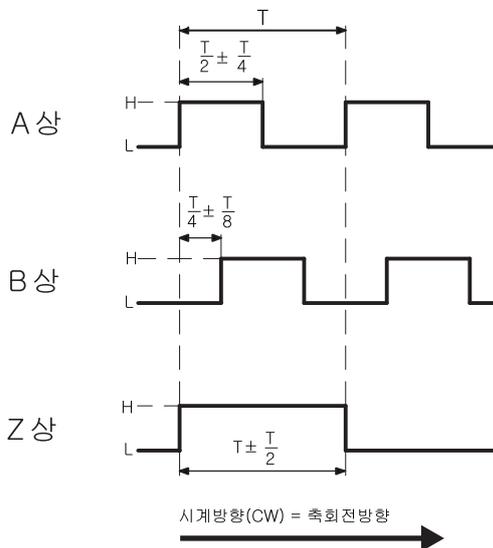
전압 출력



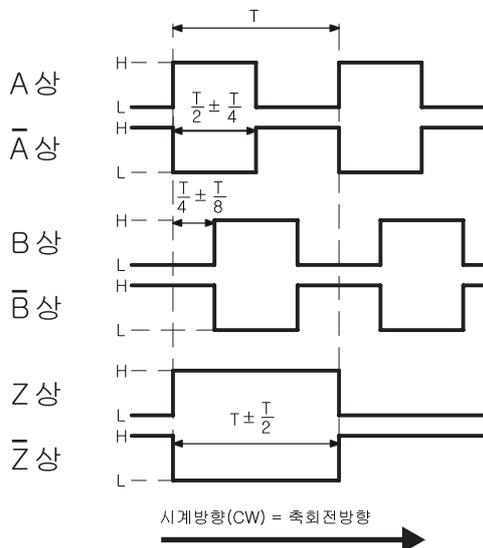
Line Driver 출력



Totem Pole 출력  
NPN 오픈 콜렉터 출력, 전압 출력 파형



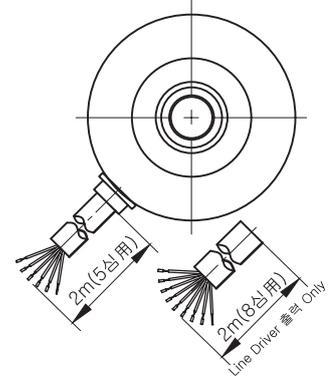
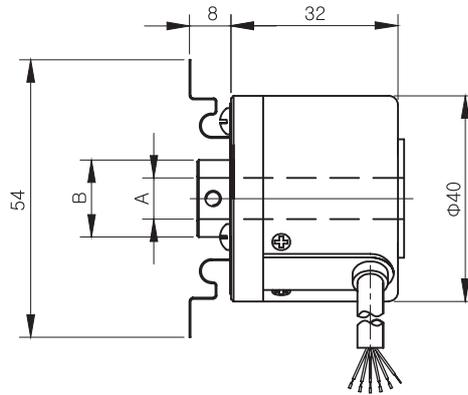
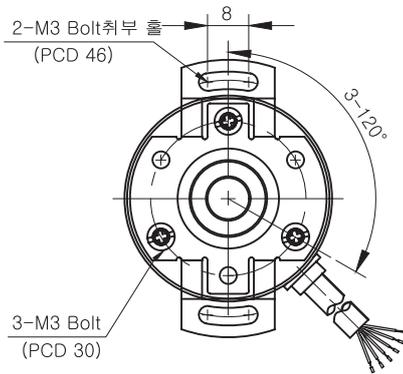
Line Driver 출력



# 제품 외형도

## KE40H(6, 8, 10, 12) - 중공축형

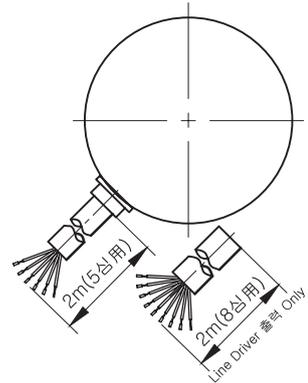
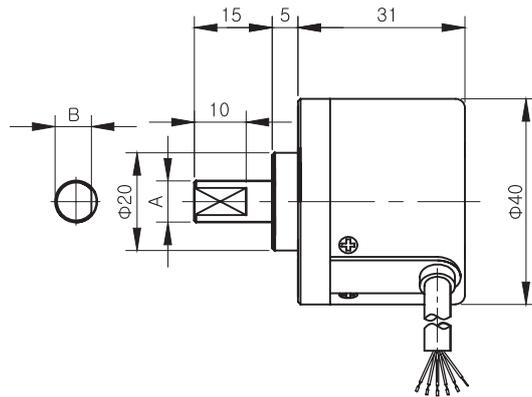
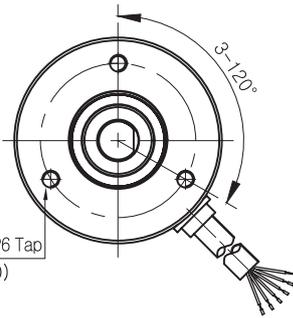
A	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
B	Ø15		Ø17	
공차	+0.015 0			



## KE40S(6, 8) - 축형

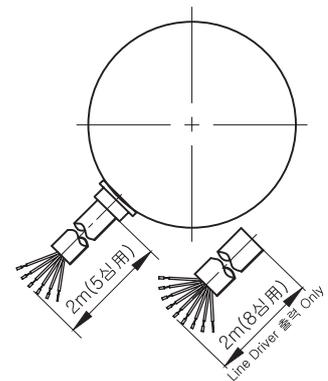
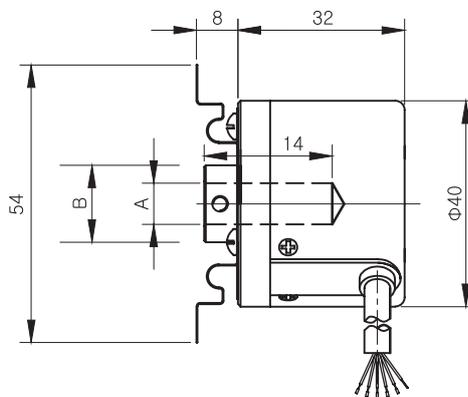
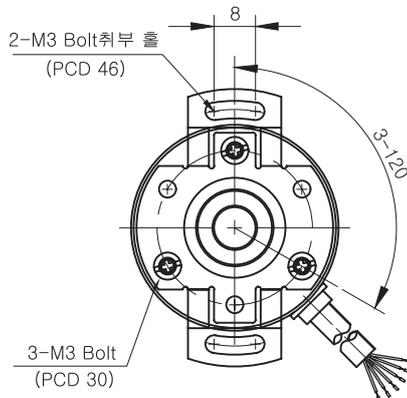
A	Ø6	Ø8
B	5	7
공차	+0.015 0	

3-M3x0.5 DP6 Tap  
(PCD 30)



## KE40HB(6, 8, 10, 12) - 중공축 Built-in형

A	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12
B	Ø15		Ø17	
공차	+0.015 0			



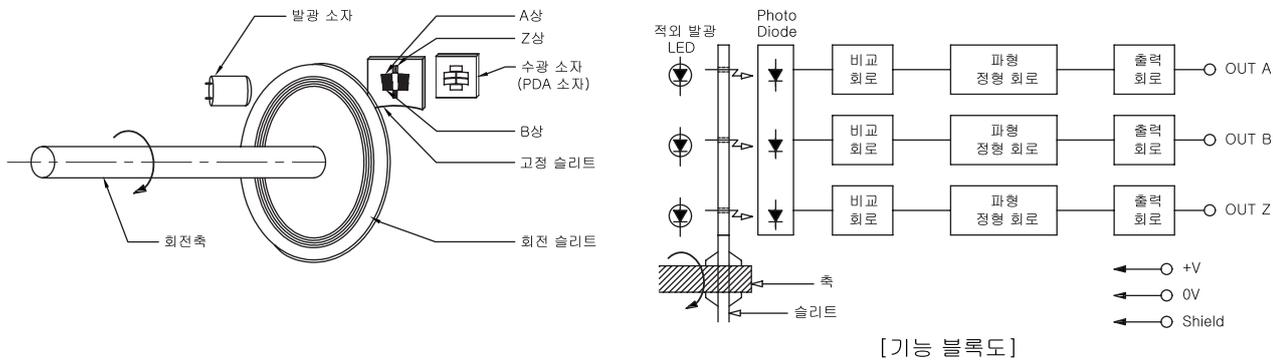


## 1. 인크리멘탈 로터리 엔코더의 개요

컴퓨터의 발달로 모든 기계가 마이크로프로세서 (micro-processor)를 내장하여 고속, 고정도의 디지털화로 변화하고 있습니다. 특히 산업용 NC, Robot, 서보 모터, OA 기기 등은 기기의 가동부 위치나 속도를 정확히 검출하고, 그 정보를 구동부에 Feedback 하기 위해서 로터리 엔코더를 많이 사용하고 있습니다. 로터리 엔코더란 회전축(Shaft)의 회전각도를 전기적인 신호(펄스)로 변환하여 출력하는 장치를 말합니다. 로터리 엔코더는 A, B상의 출력 타이밍으로 회전방향을 알 수 있으며, Z상은 원점 복귀 출력입니다.

## 2. 인크리멘탈 로터리 엔코더의 동작원리

발광소자와 수광소자 사이에 패턴이 그려져 있는 회전슬리트와 고정슬리트를 설치한 후 회전축을 회전 시키면 광(빛)이 투과 또는 차단됩니다. 투과된 빛은 수광소자에 의해 전류로 변환되며, 이 전기신호가 파형 정형 회로와 출력 회로를 거쳐 구형파 펄스로 출력됩니다. 인크리멘탈 로터리 엔코더의 출력상은 90° 의 위상차를 가진 A상과 B상, 그리고 원점 출력상인 Z상으로 구성 되어 있습니다.



[기능 블록도]

## 3. 인크리멘탈 로터리 엔코더의 출력 종류 및 접속 예

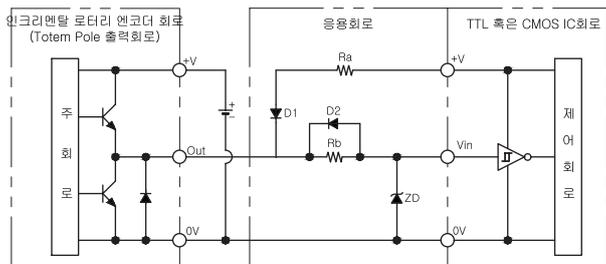
### 3-1. Totem Pole 출력

아래의 출력회로와 같이 +V(전원)측과 0V측 사이에 2개의 트랜지스터로 회로를 구성하여 출력을 얻도록 한 방식을 Totem Pole 출력이라 한다. 즉, 출력신호가 "H"일 때에는 상측의 트랜지스터가 "ON"이 되고, 하측의 트랜지스터는 "OFF"가 되며, 반대로 출력신호가 "L"일 때에는 상측의 트랜지스터가 "OFF"가 되고, 하측의 트랜지스터는 "ON"이 된다.

Totem Pole 출력방식은 전류가 양방향(유입, 유출)으로 흐를 수 있도록 되어 있어, 출력 임피던스가 낮고 파형의 왜곡 및 노이즈에 대한 영향을 적게 받으며, 엔코더의 라인이 길어질 경우에 주로 사용된다.

#### 3-1-1. Totem Pole 출력형과 IC회로와의 접속 예

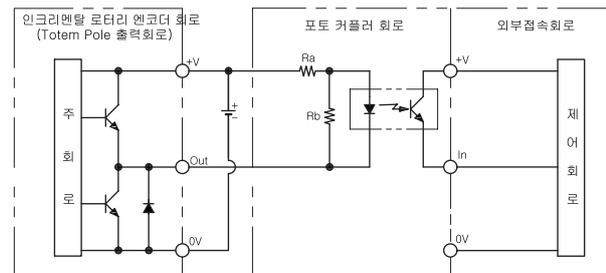
인크리멘탈 로터리 엔코더의 최대 출력신호 전압 (V out)과 Logic IC회로의 최대 허용 입력전압 (V in)간의 전압차가 생길 때 아래 회로와 같이 전압 레벨을 조절할 필요가 있다.



1. ZD의 제너전압은 Logic IC회로의 최대 허용입력전압(V in)과 동일하게 부품을 선정해 주세요.
2. Ra와 Rb는 응용회로를 설계, 제작할 때 안정된 입력동작 신호레벨이 되도록 적절하게 조정해 주세요.
3. 인크리멘탈 로터리 엔코더와 제어회로와의 선로길이가 짧을 경우 Ra, D1을 제외하여도 무방합니다.

#### 3-1-2. Totem Pole 출력형과 포토 커플러와의 접속 예

인크리멘탈 로터리 엔코더의 출력에 아래의 회로와 같이 포토 커플러를 사용하면 전기적 절연을 취할 수 있습니다.



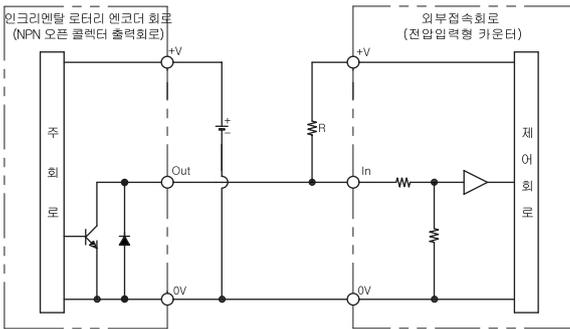
1. 응용회로에 접속하는 모든 부품은 포토 커플러와 가까운 곳에 접속하여 주세요.
2. 포토 커플러는 인크리멘탈 로터리 엔코더의 최대 응답파주파수보다 응답속도가 빠른 것을 선정해 주세요.

## 3-2. NPN 오픈 콜렉터 출력

아래의 출력회로와 같이 NPN 트랜지스터를 사용하여 에미터는 0V 단자에 직접 연결하고 콜렉터를 출력단자로 사용할 수 있도록 +V와 콜렉터를 개방(Open) 시켜 놓은 출력 형태를 말합니다. 이것은 인크리멘탈 로터리 엔코더의 전원전압과 제어부의 전원전압이 일치하지 않을 때 적용이 용이한 출력방식입니다.

### 3-2-1. NPN 오픈 콜렉터 출력회로와 카운터 회로와의 접속 예

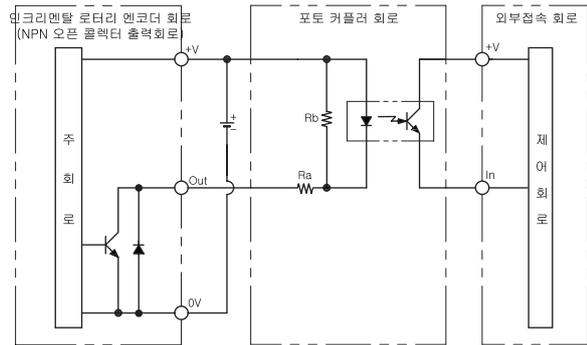
신호입력 방식이 전압입력형인 카운터와 연결하여 사용할 경우에는 외부에서 +V와 출력(트랜지스터의 콜렉터)사이에 Pull-up 저항(R)을 연결해 주세요.



※ Pull-up 저항(R)값은 카운터의 입력 임피던스의 1/5 이하가 되도록 선정하여 주세요.

### 3-2-2. NPN 오픈 콜렉터 출력회로와 포토 커플러와의 접속 예

인크리멘탈 로터리 엔코더의 출력에 아래의 회로와 같이 포토 커플러를 사용하면 전기적 절연을 취할 수 있습니다.



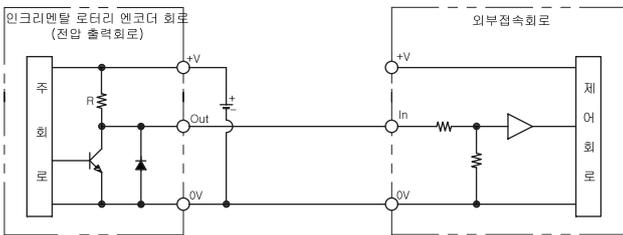
※ 1. Ra의 값은 포토 커플러가 오동작하지 않는 범위내에서 높은 저항값을 사용해 주세요.  
2. Rb의 값은 인크리멘탈 로터리 엔코더의 정격 부하전류를 초과하지 않는 범위 내에서 포토 커플러가 안정되게 동작할 수 있는 값을 선정해 주세요.

## 3-3. 전압 출력

아래의 출력 회로와 같이 NPN 트랜지스터를 사용하여 에미터는 0V 단자에 직접 연결하고 콜렉터를 출력 단자로 사용할 수 있도록 +V와 콜렉터 사이에 저항(R)을 걸어 전압 출력이 되는 형태를 말합니다. 이것은 인크리멘탈 로터리 엔코더의 전원전압과 제어부의 전원전압이 일치할 때 적용이 용이한 출력방식입니다.

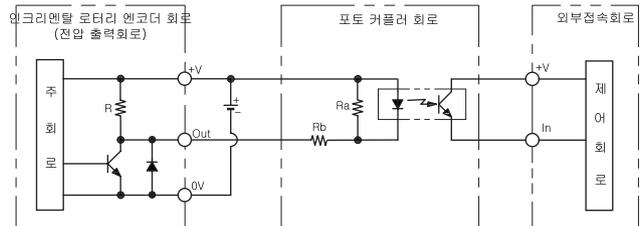
### 3-3-1. 전압 출력회로와 카운터 회로와의 접속 예

신호입력 방식이 전압입력형인 카운터와 연결하여 사용할 경우에, NPN 오픈 콜렉터와 달리, 외부에서 +V와 출력(트랜지스터의 콜렉터)사이에 Pull-up 저항(R)을 연결하지 않고 사용해도 됩니다.



### 3-3-2. 전압 출력회로와 포토 커플러와의 접속 예

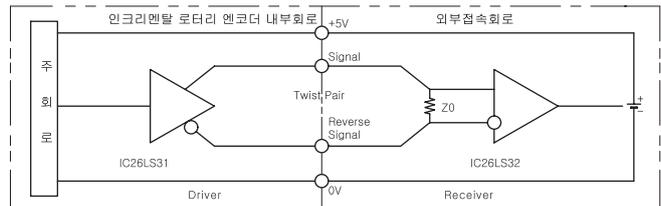
인크리멘탈 로터리 엔코더의 출력에 아래의 회로와 같이 포토 커플러를 사용하면 전기적 절연을 취할 수 있습니다.



※ 1. Ra의 값은 포토 커플러가 오작동하지 않는 범위내에서 높은 저항값을 사용해 주세요.  
2. Rb의 값은 인크리멘탈 로터리 엔코더의 정격 부하전류를 초과하지 않는 범위 내에서 포토 커플러가 안정되게 동작할 수 있는 값을 선정해 주세요.

## 3-4. Line Driver 출력

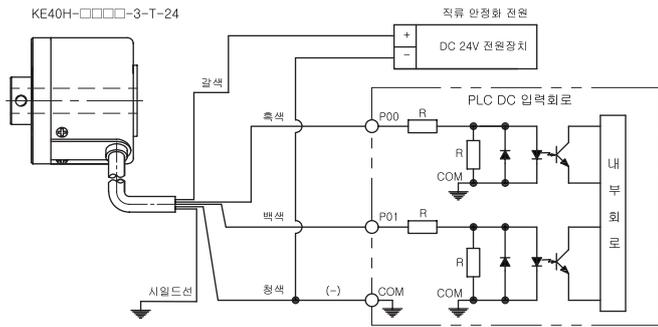
Line Driver 출력회로에 Line Driver 전용 IC26LS31를 사용합니다. 이 전용 IC는 고속의 응답 특성을 가지고 있어 장거리 전송에 적합하며, 노이즈에 강합니다. 그러나 수신측에는 RS422A에 상응하는 IC26LS32를 사용해야 합니다. 또한 배선길이를 연장하여 사용할 경우에는 반드시 Twist Pair선을 사용해 주세요. 출력선을 Twist하면 선로에서 발생하는 기전력이 서로 상쇄되어 노말 모드 노이즈 성분을 제거하는 특성을 얻게 됩니다. [수신측 종단 저항(Z0)는 200Ω정도임]



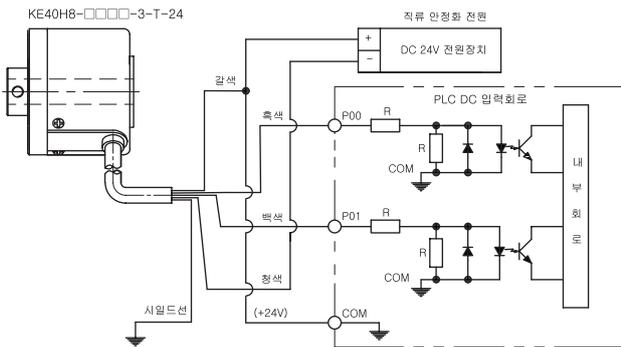
## 3-5. 인크리멘탈 로터리 엔코더와 PLC와의 접속 예

PLC의 DC입력 모듈에 인크리멘탈 로터리 엔코더의 출력을 직접 연결하여 사용할 수 있으며, 이 경우 PLC의 Scan Time에 주의하여 주십시오. 인크리멘탈 로터리 엔코더로 부터 출력되는 펄스 폭이 Scan Time보다 충분히 길게(10배 이상) 설계하여주세요. [ rpm을 낮추거나 저펄스용 인크리멘탈 로터리 엔코더 사용 ] 또한 PLC의 DC 전원은 안정화가 되어 있지 않으므로 가급적 인크리멘탈 로터리 엔코더의 공급 전원은 안정화가 된 전원을 사용해주세요.

### 3-5-1. COM 단자가 "0V"일 경우



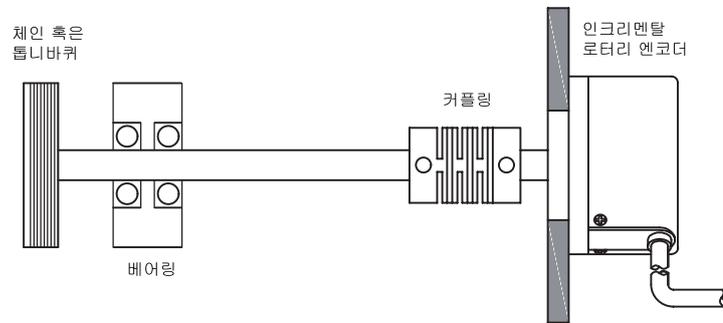
### 3-5-2. COM 단자가 "+24V"일 경우



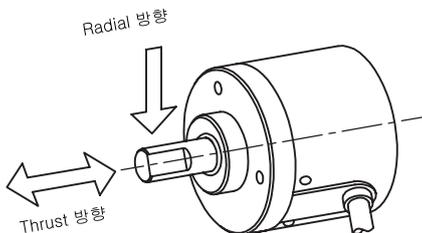
## 4. 인크리멘탈 로터리 엔코더의 바르게 사용하기

### 4-1. 설치 및 취급시 주의사항

- ★인크리멘탈 로터리 엔코더는 정밀 부품으로 되어 있으므로 떨어뜨리거나 무리한 충격을 가하면 내부 부품이 파손될 수 있으므로 취급 및 취급시 주의해 주세요.
- ★체인, 타이밍 벨트 및 톱니바퀴와 결합하는 경우에는 커플링을 사용하여 인크리멘탈 로터리 엔코더의 축에 무리한 힘이 가해지지 않도록 주의해 주세요.

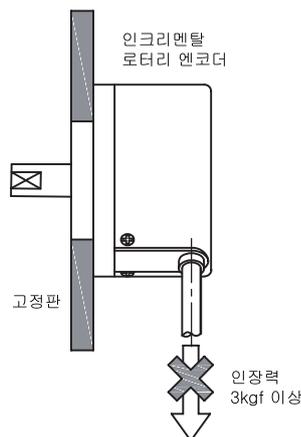


- ★회전축에 과대한 하중을 가하지 마세요.



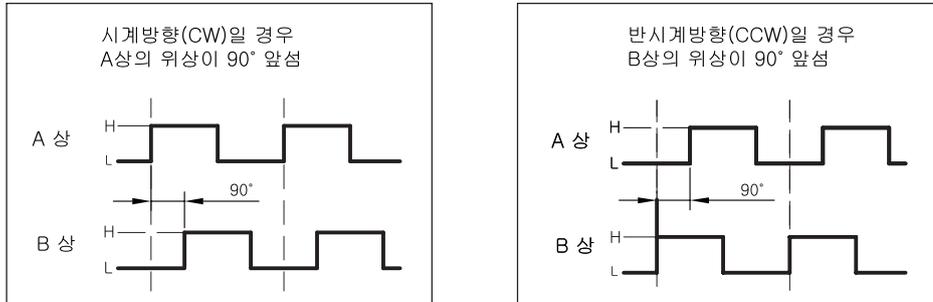
※ 제품 사양에서 기계적 사양의 축 허용하중을 참조해 주세요.

- ★인크리멘탈 로터리 엔코더의 배선에 3Kgf 이상의 인장력이 가해지지 않도록 주의해 주세요.



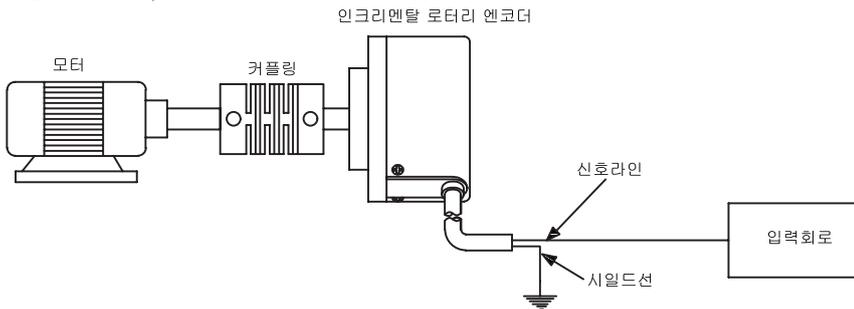
★인크리멘탈 로터리 엔코더의 본체에는 물이나 기름이 닿지 않도록 주의해 주세요. 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

★인크리멘탈 로터리 엔코더는 회전방향에 따라 출력되는 펄스(Pulse)의 위상이 달라집니다. 인크리멘탈 로터리 엔코더의 축에서 보았을 때 시계방향을 정회전(CW : Clock Wise), 반시계방향을 역회전(CCW : Counter Clock Wise)이라 합니다.



## 4-2. 배선 접속시 주의사항

★인크리멘탈 로터리 엔코더의 케이블 시일드선은 케이스와 직접 연결되어 있으므로, 외부 노이즈 등으로 인한 오동작을 예방하기 위해서는, 인크리멘탈 로터리 엔코더 케이스의 금속 부위를 반드시 접지(F,G)시켜 주세요. 또한 인크리멘탈 로터리 엔코더의 케이블 시일드선은 Open 시켜 두지 마시고 반드시 접지(F,G)시켜 주세요.



★배선작업은 반드시 전원이 "OFF" 된 상태에서 행하여 주시고, 엔코더의 배선을 동력선 등과 동일 배관으로 처리할 경우에는 오동작 혹은 내부회로 파손의 원인이 되므로, 엔코더의 배선은 별도로 배관 처리해 주세요.

★배선의 길이는 되도록 짧게 하여 사용하는 것이 좋으며, 부득이 배선을 연장할 경우에는 그 길이의 늘어남에 따라 파형의 상승과 하강시간이 길어지게 되어 원하는 출력파형을 얻을 수 없으므로, 이때는 슈미트 트리거 회로 등으로 파형을 정형한 후 사용해 주세요.

## 4-3. 진동에 대한 주의사항

★인크리멘탈 로터리 엔코더에 진동이 가해지면 펄스(Pulse)를 잘못 발생시키는 원인이 되므로 진동이 발생하는 곳에는 설치를 피해 주세요.

★1회전당 펄스 발생수(분해능)가 많을수록 회전 슬릿의 분해 눈금의 간격이 좁게 되어 있어 회전시나 정지중에 전달되는 진동이 회전축이나 인크리멘탈 로터리 엔코더의 본체에 전달되면 이상 펄스를 발생시킬 수 있으므로 사용시 주의해 주세요.

## 5. 용어 설명 (1)

★분해능 - 인크리멘탈 로터리 엔코더의 축이 1회전 하는 동안 출력되는 펄스수를 말합니다. 인크리멘탈 로터리 엔 코더의 경우에는 인크리멘탈 로터리 엔코더의 내부에 있는 슬리트의 눈금 수로 표시합니다.

★기동 토크 - 정지상태의 회전축을 회전시키는데 필요한 최소한의 힘을 말하며, 일반적으로 회전 중의 토크는 기동 토크 보다 작습니다.

★최대 응답 주파수 (Hz) - 인크리멘탈 로터리 엔코더가 전기적으로 응답 가능한 1초당 최대 출력 펄스 수를 말하며, 조립기계 장치에 사용할 경우에는 취부하는 회전체의 최대 회전수를 결정합니다.

$$\text{최대 응답 주파수(Hz)} = \frac{\text{최대 회전수(rpm)}}{60} \times \text{분해능}$$

★A, B상 (A, B Phase) - A상과 B상 출력신호의 위상차가 90° 로 이루어진 디지털 신호로 회전방향(정회전/역회전)을 판별하기 위한 신호입니다.

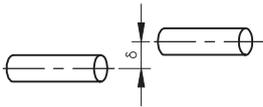
★Z상 (Z Phase) - 1회전에 1개씩 출력되는 신호로 원점신호라 합니다.

★CW (Clock Wise) - 인크리멘탈 로터리 엔코더의 축에서 보아 시계방향으로 회전하는 것을 말합니다.  
(당사의 표준 사양으로 A상이 B상보다 90° 앞섭니다.)

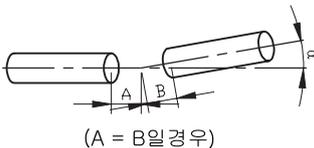
★CCW (Counter Clock Wise) - 인크리멘탈 로터리 엔코더의 축에서 보아 반시계방향으로 회전하는 것을 말합니다.  
(당사의 표준 사양으로 B상이 A상보다 90° 앞섭니다.)

## 5. 용어 설명 (2) - 커플링으로 축 연결시 오차

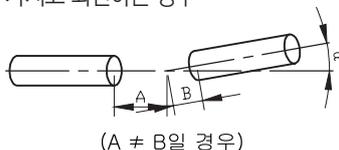
★편심 - 커플링으로 연결되는 두 축의 중심이 일치하지 않고  $\delta$  만큼 편심을 가지고 회전하는 경우



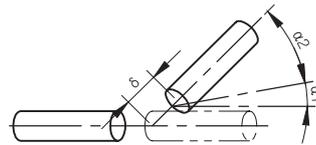
★편각 경우1 - 커플링으로 연결되는 두 축의 중심이 일치하고, 축 끝단에서 같은 거리 지점에서  $\alpha$  만큼 편각을 가지고 회전하는 경우



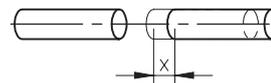
★편각 경우2 - 커플링으로 연결되는 두 축의 중심이 일치하고, 축 끝단에서 다른 거리 지점에서  $\alpha$  만큼 편각을 가지고 회전하는 경우



★편심, 편각의 복합 - 커플링으로 연결되는 두 축의 중심이 일치하지 않고  $\delta$  만큼 편심을 가지며,  $\alpha 1, \alpha 2$  만큼 편각을 이루고 회전하는 경우



★End-Play - 커플링으로 연결되는 두축 중에 한축이 X 만큼 End-Play를 가지며 회전하는 경우



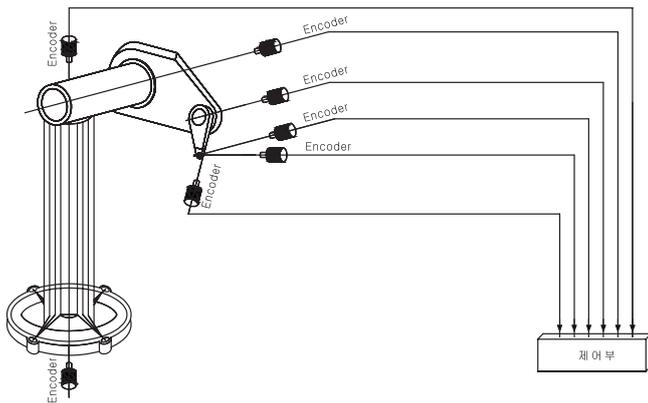
★진동 - 축이 진동하며 회전하는 경우



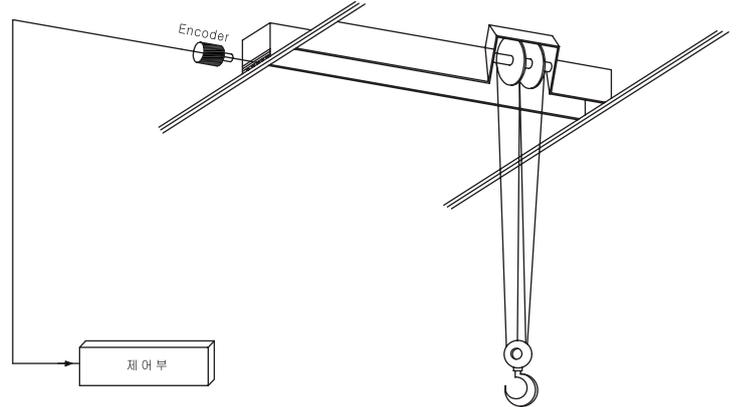
## 6. 인크리멘탈 로터리 엔코더의 적용 사례

인크리멘탈 로터리 엔코더는 회전방향의 기계적 변위량을 디지털량으로 변환하는 위치센서로 모든 모션의 회전량, 회전각도, 회전위치, 회전방향, 회전속도 등을 계측한 정보를 제어부에 보내고, 제어부에서 계측정보를 필요한 정보로 만들어, 공장 자동화, 로봇트, 기계 장비, 전동 장비, 자동 설비, 안전 설비, 성력 기기, 운반 기기, 공작 기기, 운동 기기 등에 많이 응용하고 있다.

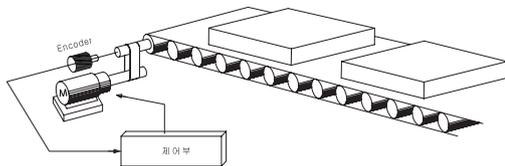
### 6-1. 산업용 로봇의 Arm 각도 및 위치 검출



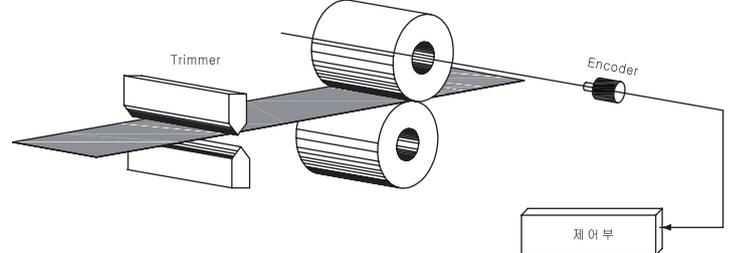
### 6-2. 운반기기의 자동 위치 제어



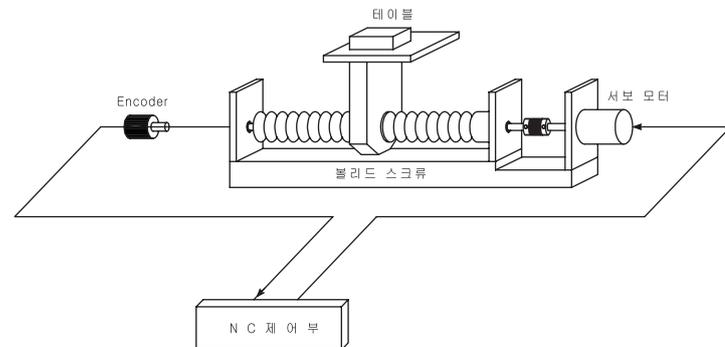
### 6-3. 모터(Motor)의 가동 및 정지 정위치 검출



### 6-4. 시트류(Film, Tape, Paper 등)의 절단 길이 검출 제어



### 6-5. NC 공작기계의 X, Y 테이블 위치 결정



# Expanding our Business

## **KG AUTO INCREMENTAL ROTARY ENCODER**





## FA / EMOTIONAL / REVOLUTION / VISION

공장자동화에 감성과 혁신을 더해 미래를 선도하고자 하는 케이지오토의 지향점을 나타내는 새로운 브랜드 명입니다.

### SENSOR CONNECTOR PLUG & SOCKET

### SENSOR I/O BOARD

### INCREMENTAL ROTARY ENCODER

### PHOTO SENSOR

#### KG/AUTO

인크리멘탈 로터리 엔코더는 다년간에 걸쳐 자체기술로 설계, 시험, 연구개발하고 국내에서 직접 제작한 우수한 품질의 신뢰성 있는 제품입니다.

#### KG/AUTO

다양한 분해능(펄스수/회전)의 선택, 다양한 연결축(Shaft)의 선택, 다양한 출력제어방식의 선택, 다양한 전원전압의 선택, 다양하고 정확한 출력신호를 만들어내는 제품입니다.

#### KG/AUTO

높은 최대허용회전수와 최대응답주파수로 분해능(펄스수/회전)별 높은 최대응답회전수를 지닌 제품입니다.

#### KG/AUTO

제품이 소형으로 좁은 공간에도 설치 가능한 제품입니다.

## AUTOMATIC CONTROL PARTS

 (주)케이지오토 [www.kgauto.co.kr](http://www.kgauto.co.kr) / email : [kgauto@kgauto.co.kr](mailto:kgauto@kgauto.co.kr)

본사·공장 Main Office	세종특별자치시 소정산단 4로 45 45, 4ro, Sojeongsandan, Sejong-si, Korea TEL : 1661-0847 FAX : 044-715-7651
서울 연구소 Seoul R&D Center	서울특별시 금천구 가산 디지털1로 204 204, Gasan digital 1-ro, Geumcheon-gu, Seoul, Republic of Korea TEL : (02) 6958-6046 FAX : (02) 6958-6047
서울 영업소 Seoul Branch	경기도 부천시 석천로397 부천 테크노 쌍용3차 401동 607호 401-607, 397, Seokcheon-ro, Bucheon-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea TEL : (032) 624-2203 FAX : (032) 624-2204
부산영업소 Busan Branch	부산광역시 사상구 괘감로 37 (괘법동) 부산산업용품 유통상가 12동 218호 12-218, Busan Industrial Supplies Market, 37, Gwaegam-ro, Sasang-gu, Busan, Korea TEL : 051-319-0355 FAX : 051-319-0370

