

속도 측정 및 추정

1. 속도 및 위치센서

1.1 레졸버

1.2 엔코더

2. 증분형 엔코더를 이용한 속도측정 방법

2.1 펄스의 체배

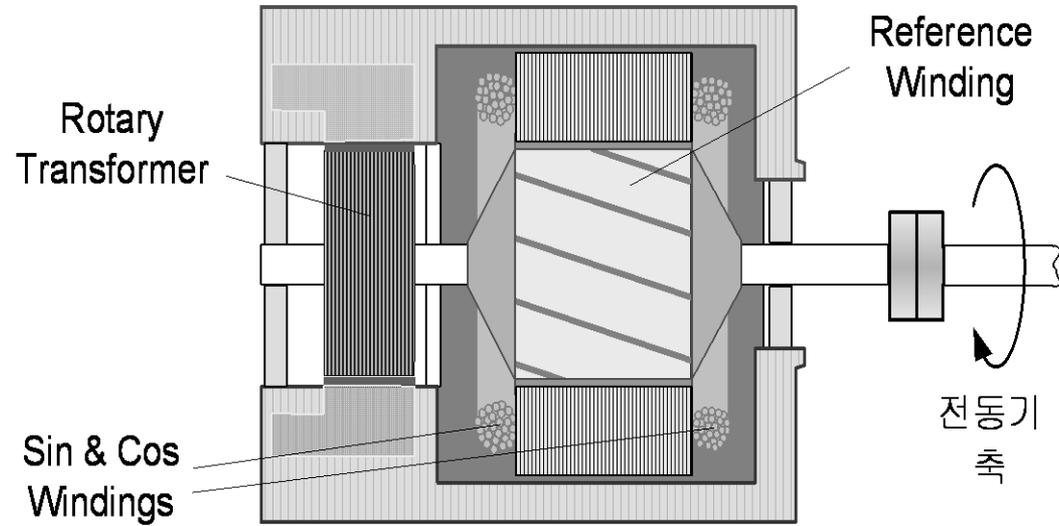
2.2 M 방식

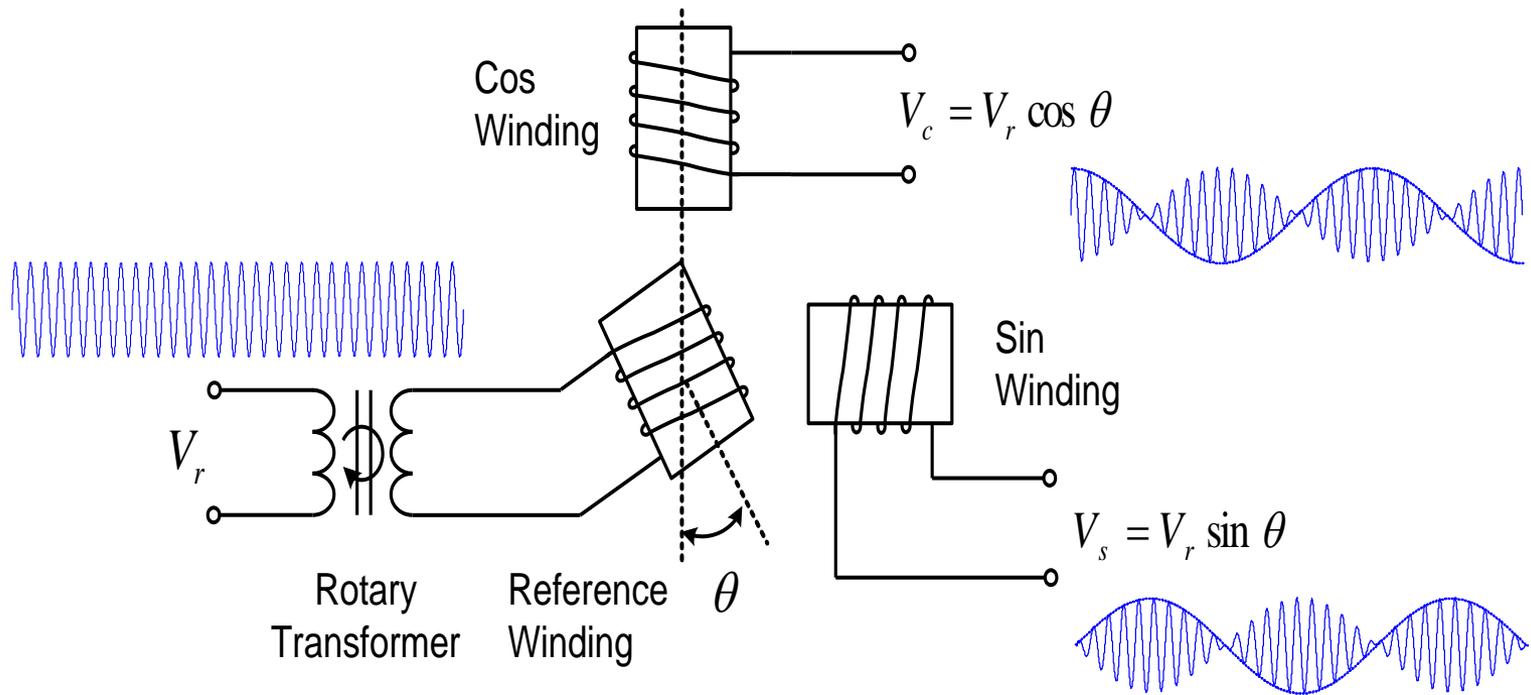
2.3 T 방식

2.4 M/T 방식

1. 속도 및 위치센서

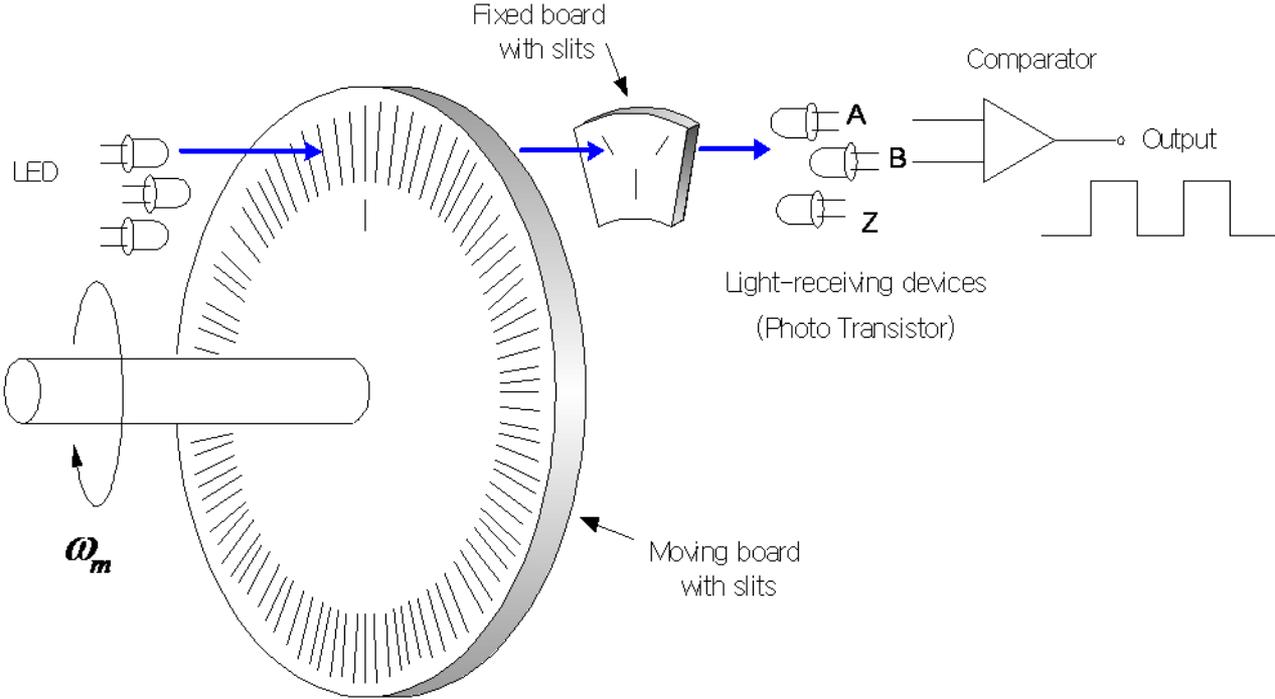
(1) 레졸버 (resolver)

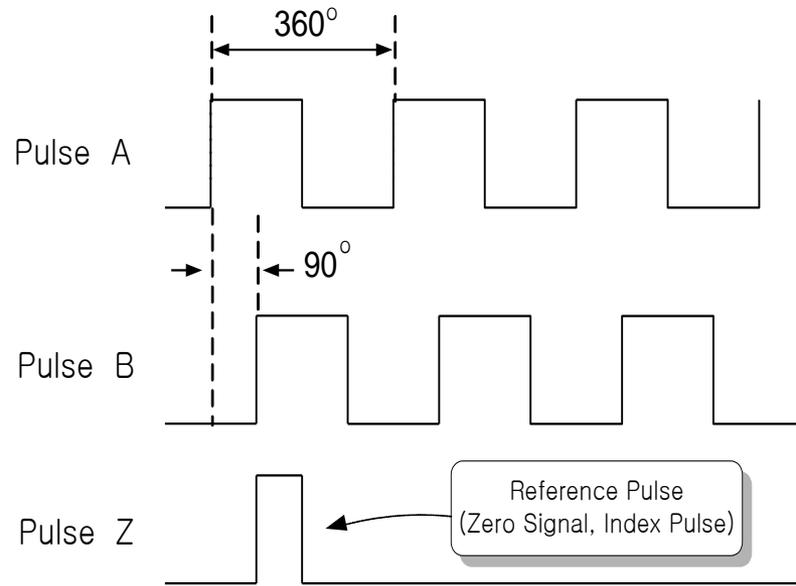




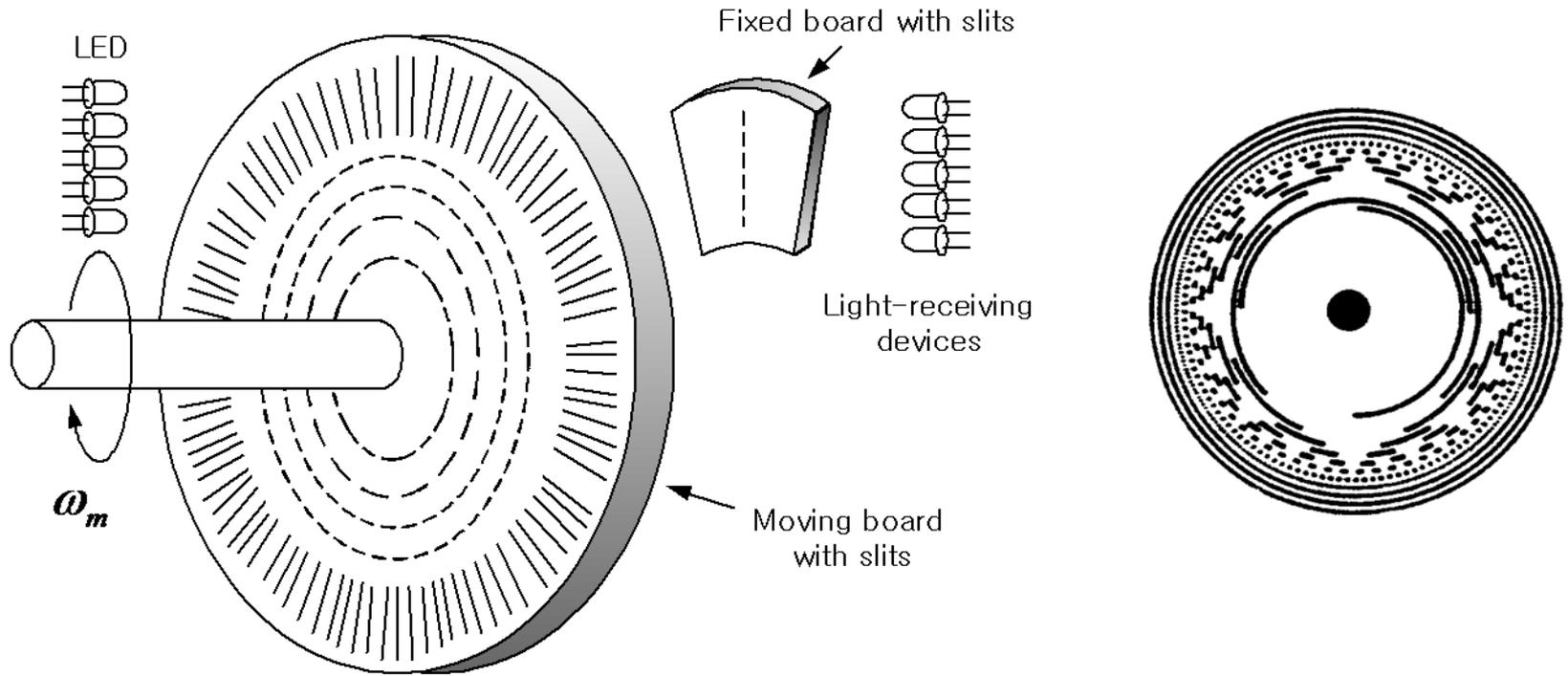
(2) 엔코더

① 광학식 증분형 엔코더



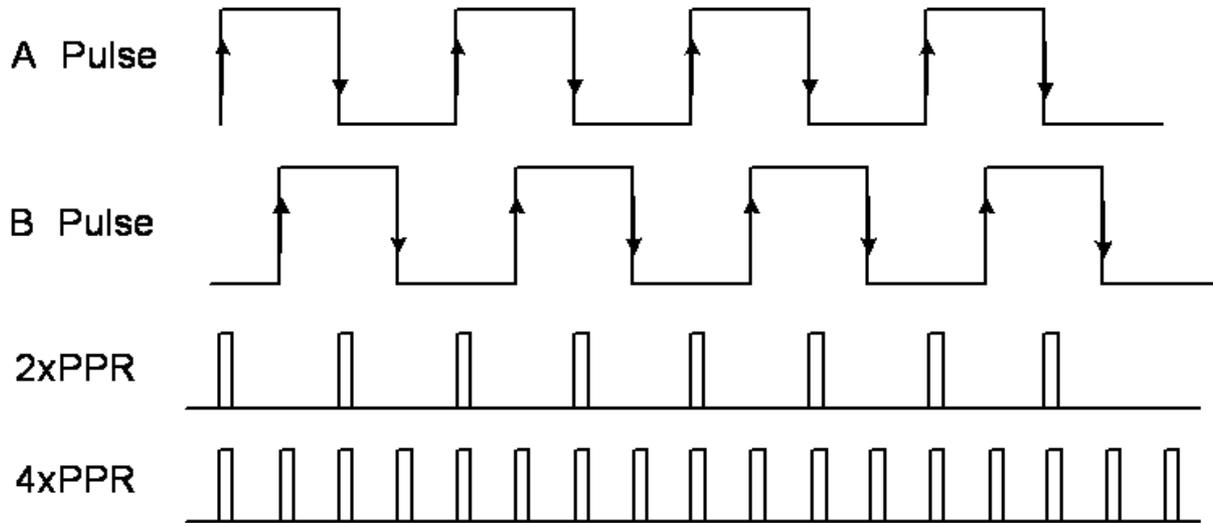


② 광학식 절대형 엔코더



2. 증분형 엔코더를 이용한 속도측정 방법

(1) 펄스의 체배 (multiply)

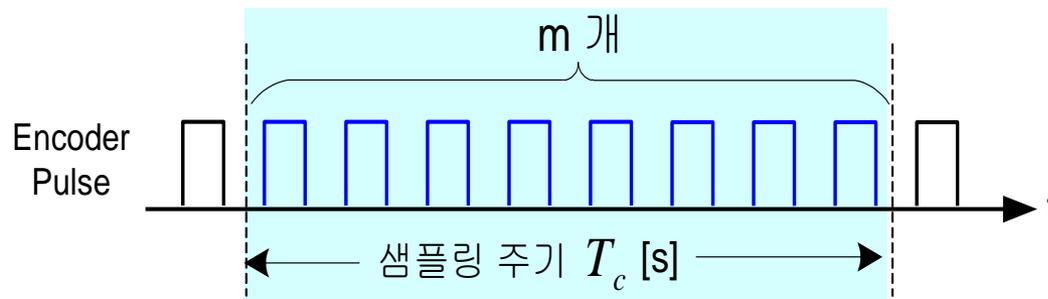


$$\omega_m = \frac{X}{T} \text{ [rad/s]}$$

X : 각변위 [rad]

$$N = \frac{60}{2\pi} \frac{X}{T} \text{ [rpm]}$$

(2) M 방식



$$\omega_m = \frac{X}{T_c} = \frac{2\pi}{T_c} \frac{m}{\text{PPR}} [\text{rad/s}]$$

m : T_c 동안 출력되는 엔코더 펄스수

PPR : pulse per revolution

$$N = \frac{60}{2\pi} \frac{X}{T_c} = \frac{60}{T_c} \frac{m}{\text{PPR}} [\text{rpm}]$$

Ex) 1024 ppr의 엔코더를 사용하여 0.1초 동안 2048개의 펄스가 출력되었을 경우
전동기의 속도 및 속도검출오차는 ?

sol) 전동기의 속도:

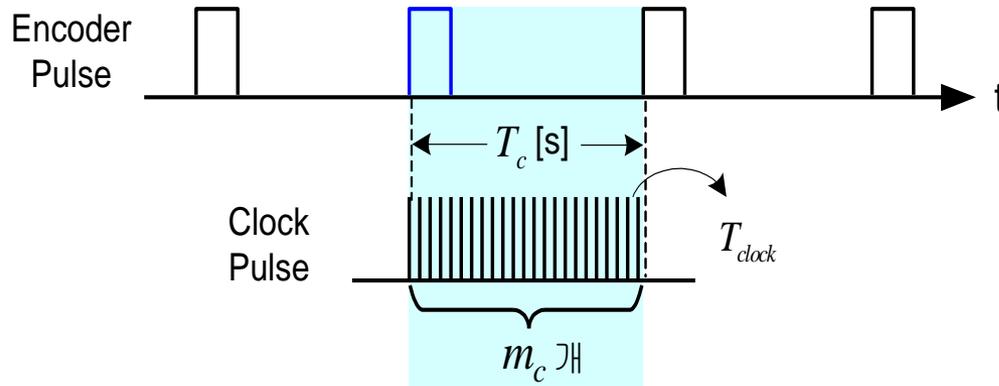
$$N = \frac{60}{T_c} \frac{m}{PPR} = \frac{60}{0.1} \frac{2048}{1024} = 1200[\text{rpm}]$$

속도 검출 오차 :

$$N_{\text{error}} = \frac{60}{T_c} \frac{1}{PPR} = \frac{60}{0.1} \frac{1}{1024} = 0.59[\text{rpm}]$$

※ M 방식의 장단점

(3) T 방식



$$X = \frac{2\pi}{PPR} \text{ [rad]}$$

$$T_c = m_c \cdot T_{clock} \text{ [s]}$$

m_c : 엔코더의 출력펄스 사이에 출력된
기준 클럭의 펄스 개수

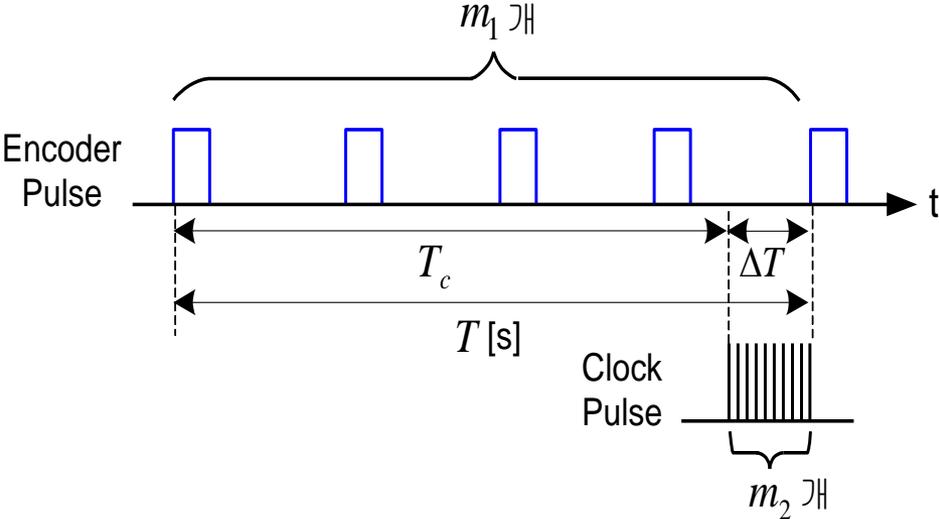
T_{clock} : 기준 클럭 펄스의 주기

$$\omega_m = \frac{X}{T} = \frac{2\pi}{\text{PPR}} \frac{1}{m_c T_{\text{clock}}} [\text{rad/s}]$$

$$N = \frac{60}{2\pi} \omega_m = \frac{60}{\text{PPR}} \frac{1}{m_c T_{\text{clock}}} [\text{rpm}]$$

※ T 방식의 장단점

(4) M/T 방식



$$X = \frac{2\pi}{\text{PPR}} m_1 [\text{rad}]$$

$$T = T_c + \Delta T = T_c + m_2 T_2 [\text{s}]$$

$$\therefore \omega_m = \frac{X}{T} = \frac{2\pi}{\text{PPR}} \cdot \frac{m_1}{T_c + m_2 T_2} [\text{rad/s}]$$

$$\therefore N = \frac{60}{2\pi} \omega_m = \frac{60}{\text{PPR}} \cdot \frac{m_1}{T_c + m_2 T_2} [\text{rpm}]$$

m_1 : 엔코더 출력 펄스 개수

m_2 : 기준 클럭의 펄스 개수

T_c : 샘플링 시간

T_2 : 기준 클럭의 주기