

# 하이브리드방식을 이용한 새로운 엔코더의 제안

김영수, 권순재\*  
한국승강기대학교, 부경대학교\*

## Proposed New Encoders Using a Hybrid approach

Young-Su Kim, Soon-Jae Kwon\*  
Korea Lift College, University of PuKyong\*

### ABSTRACT

In this paper, the encoder of the hybrid type which can use a single position sensor in order to overcome the use of multiple signal lines and the reliability reduction for the location information acquisition caused by using a plurality of position detectors to acquire the position information of the rotor offer. Encoder of the proposed method was the replacement location information generating function by the plurality of sensors to the Capture function of the shape and the microcomputer of the encoder plate. Capture of the DSP function was verified through experiments using the in order to verify the validity of the detection by the proposed method and the hybrid encoder position prototyping, a means.

### 1. 서론

최근 가정용 전기기기의 효율에 대한 관심이 많아지고 있다. 특히 가정용에 널리 보급된 소형 전동기의 고 효율화는 전력의 효율적인 사용에서 중요한 분야로 생각되어진다. 이로 인하여 소형 전기기기 분야에서 유도전동기에서 고효율 구동이 가능한 BLDC의 사용이 점진적으로 증가하고 있다. 기존의 BLDC 제어는 여러 개의 위치 탐색기를 사용함으로써 발생하는 위치 정보 취득을 위한 여러 개의 신호 사용을 극복하기 위해 1개의 위치센서를 사용하여 회전자의 위치정보를 취득할 수 있는 하이브리드 타입의 엔코더를 제안한다. 제안된 방식의 하이브리드 엔코더는 여러개의 센서에 의한 위치 정보 발생 기능을 엔코더 틀에서의 모양과 마이컴의 Capture 기능으로 대처하였다. 제안된 하이브리드 엔코더에 의한 위치 검출기법의 타당성을 검증하기 위해 프로토타입을 제작하고, 이를 이용하여 DSP의 Capture기능을 사용하여 실험을 통해 검증하였다.

### 2. 엔코더

#### 2.1 제안된 하이브리드 엔코더

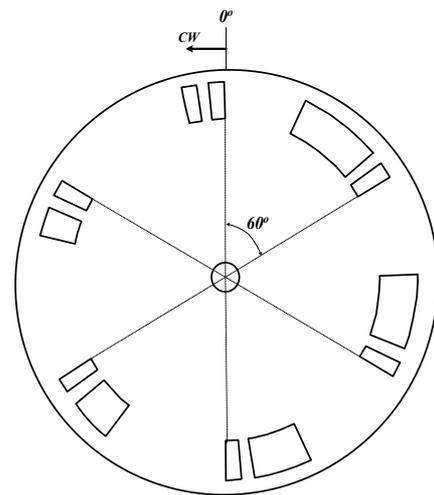


그림 1 하이브리드 엔코더 구조

Fig. 1 The structure of Hybrid encoder

그림 1은 제안된 엔코더 원판의 구조를 나타내고 있다. 그림에서 보는바와 같이 60° 간격으로 다른 형태로 만들어서 각 영역을 구분하였다. 그림 1은 회전판 구조에서 각도가 0°인 위치에 발광 다이오드 발광부와 수광부가 부착되어 있으며, 회전자가 정속도로 회전하는 경우, 1회전을 기준으로 발광다이오드의 출력은 60° 간격의 주기를 갖는 6개의 다른 형태로 나타나며, 각 영역은 편위상  $p_0$ 에서  $p_5$ 까지 총 6개의 모드로 구별 할 수 있다. 각 모드의 형태 특성을 보면 총 4개의 신호유지 시간으로 구성되어 있다.

#### 2.2 제안된 하이브리드 엔코더의 시스템 구성

그림 2는 제안된 하이브리드 엔코더의 타당성을 검증하기 위한 시험형태 시스템이다. 그림 2는 제안된 엔코더 취부 사진이며, 성능을 확인하기 위해 기존의 1024펄스 타입의 인크리멘탈 엔코더를 사용하였고 제어보드는 TI사의 DSP(TMS320F335)를 사용하여 제안된 하이브리드엔코더의 위치정보와 기존엔코더의 위치정보를 16-Bit DAC를 통하여 출력하여 오실로스코프로 확인하였다.

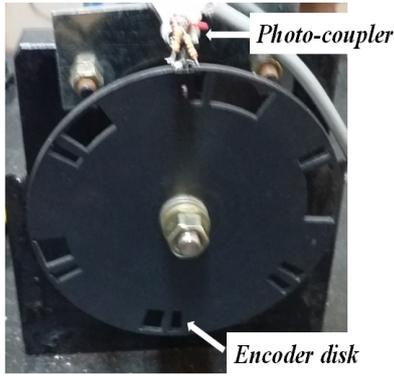


그림 2.

그림 2 제안된 하이브리드 엔코더  
Fig. 2 Proposed Hybrid Encoder

### 2.3 실험 결과

그림 3은 1200[rpm]에서의 파형이며 위치 추종오차는 2.5° 이내를 유지함을 알 수 있었으며 이는 위치 오차 1[%] 이내임을 알 수 있다. 이는 전동기의 속도가 고속으로 감으로 속도변동이 적어 그 추종 특성이 양호한 것으로 나타났다.

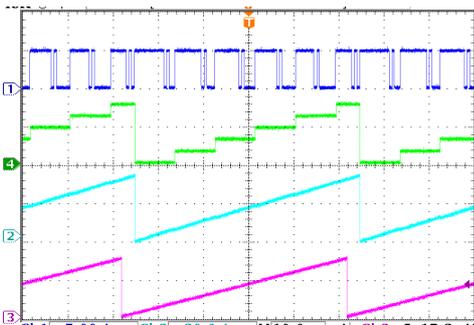


그림 3 엔코더 특성

Fig. 3 Encoder characteristic

### 3. 결 론

본 연구는 소형 BLDC 전기기기의 동작 시 엔코더에 대한 고가의 단가 부담과 여러 개의 위치 검출기를 이용함으로써 나타내는 위치정보 습득을 위한 여러 개의 신호 사용 극복하기 위해 1개의 엔코더를 이용하여 회전자의 위치정보를 습득할 수 있는 하이브리드 타입의 엔코더를 제안하였으며, 그 타당성을 검증하기 위한 실험 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 전동기 속도가 3000[rpm] 영역에서는 위치 추종오차가 최대 1[%] 이내에서 양호하게 추종함을 알 수 있었다.
2. 기존 엔코더와 비교한 결과 60° 단위의 위치검출은

에러 없이 양호하게 검출됨을 알 수 있었으며 이는 자기식 엔코더를 이용한 3상 홀센서 방식에 동일한 특성으로 구동됨을 알 수 있었다.

### 참 고 문 헌

- [1] N.G. Hingorani, "Power Electronics in Electric Utilities : Role of Power Electronics in Future Power System", Proceedings of the IEEE, Vol. 76, No. 4, pp. 481-482, 1988, April.
- [2] Curtis F. Gerald, Applied Numerical Analysis: Second Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. pp. 1-14, 1978.