

무선통신을 이용한 영구자석형 동기모터의 벡터제어

전찬용, 목형수, 주학림
건국대학교

Permanent Magnet Synchronous Motor Vector Control Using Radio Frequency Module

Chan Yong Zun, Mok. Hyung Soo, Zhu. Helin
Konkuk University

ABSTRACT

영구자석형 동기전동기 (Permanent Magnet Synchronous Motor)의 벡터제어와 같이 자극의 위치를 기준으로 제어를 하는 경우 회전자의 위치 정보는 매우 중요하다.

그래서 위치정보를 얻기 위한 센서로 엔코더, 레졸버, 레지형 홀센서를 사용하는데 보통 가격이 싼 BLDC 모터의 경우는 레지형 홀센서를 많이 사용한다. BLDC 모터의 레지형 홀센서 대신 리니어 홀센서를 장착하여 절대위치를 추출하여 벡터제어를 한다.

1. 서론

최근 무선통신 기술의 발달로 무선통신 디바이스에 대한 가격 및 성능이 나날이 향상되어져 가고 있다. 대용량 시스템의 경우 인버터 개발에 있어 각종 신호에 대한 분석 시 각종 외란에 의한 영향을 고려해야 함은 물론, 케이블 및 각종 계측 장비의 운용에 주의를 기울여야 한다. 본 논문에서는 이러한 유선에 의한 개발 시 발생하는 애로사항을 개선하기 위한 대안으로 무선 통신기술을 활용하여 무선으로 장비를 제어하는 방법을 제안한다. 또한 일반적인 경우 인버터부가 제어부로부터 제어 목표치를 할당 받을 경우 인버터부에서 제어부로 송신해야 할 데이터 량이 많아지는 단점을 보완하기 위해 인버터 부로부터 전류, 전압, 위치 값을 제어부에서 받아 제어부에서 벡터 제어까지 직접 수행하는 방식을 제안한다.

2. 실험 환경

본 연구에 사용된 실험환경은 그림(1)과 같다.

실험에 사용된 무선통신 모듈은 NORDIC SEMICONDUCTOR사의 nRF24C01 칩을 사용 하였으며, 최대 2Mbps의 속도로 무선통신이 가능하다. 인버터 모듈에서 제어 모듈로 전송되는 신호 및 제어모듈에서 인버터 모듈로 전송되는 신호의 종류 및 크기는 표(1)과 같다.

인버터 모듈에서 제어모듈로의 신호는 2상의 전류값을 각각 2바이트씩 사용하였으며, 전압신호 1바이트, 위치신호는 3상의 신호를 각각 2바이트씩 할당 하였다. 또한 제어 모듈에서 인버터로 전송되는 신호로는 PWM이 있으며, 2바이트를 할당 하였다.

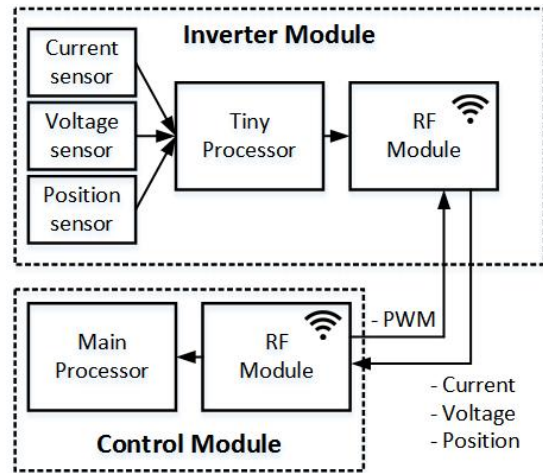


그림 1. 제안된 시스템의 다이어그램
Fig. 1 Diagram of proposed system

표 1 무선통신 변수신호 크기

TABLE 1 VARIABLE FOR WIRELESS COMMUNICATION

Direction	Name	Size
Inv → Ctrl	Current	2byte * 2
	Voltage	2byte * 1
	Position	2byte * 3
Ctrl → Inv	PWM	2byte * 1

Preamble (1Byte)	Address (5Byte)	Payload (12Byte)	CRC (2Byte)
------------------	-----------------	------------------	-------------

그림 2. 쇼크버스트 패킷

Fig. 2 A ShockBurst™ packet

실험에 사용된 통신 프로토콜은 NORDIC SEMICONDUCTOR사에서 제공하는 ShockBurst™ [2] 패킷을 사용하였으며 패킷의 구조는 그림(2)과 같다.

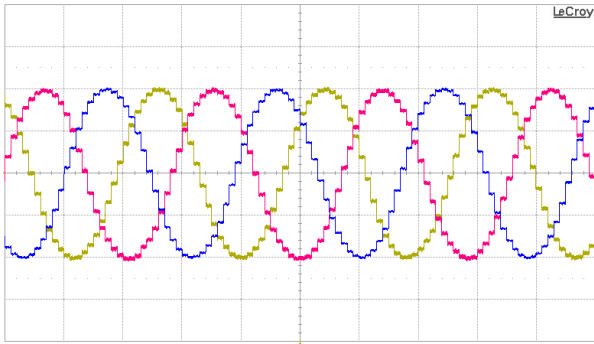


그림 3. 3상 수신 홀센서 신호
Fig. 3 Received Position 3phase signal

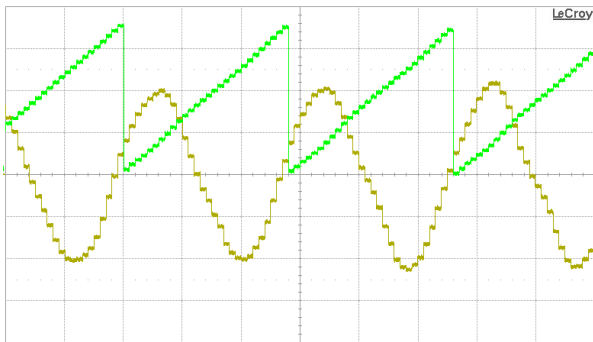


그림 4. A상 전류파형과 전기각 수신 신호
Fig. 4 Received A phase current wave and electrical angle signal

3. 실험

실험에 사용된 프로토콜의 오버헤드 및 통신 간 지연시간 등을 감안하여 안정적으로 통신하는 간격을 1ms 로 설정하였다. 그림 3은 무선 통신을 통하여 수신한 3상의 홀센서 신호를 보이고 있으며 그림 4는 녹색의 수신한 전기각 신호를 노란색의 파형은 수신한 A상 전류의 파형을 나타내고 있다. 그림 3과 4의 파형을 통해 무선 통신을 이용하더라도 외란에 큰 영향이 없음을 알 수 있다.

4. 결 론

본 논문에서는 무선통신을 이용한 벡터제어 방법에 대해 제안 하였다. 제안된 방법을 통해 간단하며, 외란에 강인한 제어기 개발이 가능함을 확인 하였다. 또한 향후 추종제어 알고리즘을 적용하여 유선대비 느린 제어 속도개선을 연구하고자 한다.

References

- [1] 3 상 유도전동기의 무선제어한상기,, 윤덕용 한국정밀공학 회, 한국정밀공학회 학술발표대회 논문집 , 2015.12, 271 272 (2 pages)
- [2] NORDIC SEMICONDUCTOR, "nRF24L01Single Chip 2.4GHz Transceiver Product Specification," Datasheet, 2007, July.
- [3] Rotor Position Feedback Over an RF Link for Motor Speed Control Sudip K. Mazumder; Rongjun Huang; Kaustuva Acharya IEEE Transactions on Power Electronics Year: 2010, Volume: 25, Issue: 4 Pages: 907 913, DOI: 10.1109 /TPEL.2009.2036178 Cited by: Papers (5)