

원가 절감용 저분해능 엔코더 사용시 PMSM 전기각 보상 및

전차원 관측기 설계에 대한 연구

박 현 우¹⁾, 이 지 훈¹⁾, 김 주 현¹⁾, 백 현 준¹⁾, 이 근 호²⁾

국민대학교 자동차공학전문대학원¹⁾ 국민대학교 자동차융합대학²⁾

A Study on The Design of Electrical-Angle Compensation And Full-Dimensional Observer When Using Low-Resolution Encoder for Cost Reduction

HyunWoo Park¹⁾ · JiHoon Lee¹⁾ · JooHeon Kim¹⁾ · HyunJun Baek¹⁾ · GeunHo Lee^{*2)}

Graduate School of Automotive Engineering at Kookmin University¹⁾

*College of Automotive Engineering at Kookmin University^{*2)}*

Key words : PMSM(영구자석동기전동기), Encoder(엔코더), Electrical-Angle Compensation(전기각 보상), Full-Dimensional Observer(전차원 관측기), Cost Reduction(원가 절감)

* GeunHo Lee, E-mail: motor@kookmin.ac.kr.

본 논문에서는 원가 절감을 위해 저분해능 엔코더를 사용하는 PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor)의 전기각 보상과 전차원 관측기 설계에 대한 연구를 다루고 있다. 기존의 고분해능 엔코더를 사용한 제어 방법은 정확하지만 비용이 매우 높은 단점이 있었다. 따라서, 본 연구에서는 저분해능 엔코더를 사용하여 제어 성능을 향상시키고 제어 비용을 절감하는 방법을 제안하고자 한다.

PMSM의 전기각 보상은 PMSM의 회전 중 발생하는 역전압과 전류의 불일치로 인한 문제를 해결하기 위한 필수적인 기술이다. 본 연구에서는 저분해능 엔코더를 사용하여 전기각 보상을 수행하였고, 고분해능 엔코더를 사용하는 경우와 저분해능 엔코더를 사용하는 경우의 전고파왜조율을 비교하여 제어 성능의 차이를 분석하였다. 또한, 전차원 관측기 설계에 대한 연구도 수행하였다. 전차원 관측기는 PMSM의 상태 추정에 필요한 핵심 기술 중 하나이다. 본 연구에서는 전차원 관측기를 설계하여 저분해능 엔코더 적용시 설계한 관측기의 성능을 실험적으로 검증하였다. 실험 결과, 저분해능 엔코더를 사용하여 전기각 보상과 전차원 관측기를 수행한 경우, 고분해능 엔코더를 사용한 경우와 거의 동일한 제어 성능을 보였다. 따라서, 본 연구에서 제안한 방법은 PMSM 제어 분야에서 저비용의 고성능 제어를 구현하는 데에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

* 이 논문은 2023년도 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국산업기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(P0020536, 2023년 산업혁신인재성장지원사업)

* 이 논문은 2023년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임 (‘과제번호 20011866, 수소트럭 전기동력 부품 국산화 기술개발)