

10극 12슬롯과 14극 12슬롯 PMSM의 반경방향, 접선방향

전자기력의 최저차 공간고조파 차수를 고려한 진동저감 최적설계

류 승 기 · 김 재 현*

영남대학교 기계공학부

Optimal Design for Vibration Reduction in 10-Pole 12-Slot and 14-Pole 12-Slot

PMSM Considering the Lowest Spatial Harmonic order of

Radial and Tangential Electromagnetic Forces

Seungki Ryu · Jae-Hyun Kim*

Department of Mechanical Engineering, Yeungnam University, Gyeongsan 38541, Korea

Key words : Electromagnetic force(전자기력), Optimal design(최적설계), PMSM(영구자석 동기 전동기), Spatial harmonic order(공간고조파 차수), Vibration reduction(진동저감)

교신저자, E-mail: jaehyun@yu.ac.kr

본 연구는 10극 12슬롯, 14극 12슬롯 PMSM(Permanent magnet synchronous motor)의 반경방향 및 접선방향 전자기력을 고려한 진동저감 최적설계를 수행한다. 10극 12슬롯과 14극 12슬롯 PMSM은 반경 방향 진동에 주로 기여하는 전자기력의 최저차 공간고조파 차수의 절댓값이 2차에 대해 2차로 동일하다. 최근 연구결과로서 10극 12슬롯 PMSM은 반경 방향과 접선 방향의 최저 차수 전자기력으로 인해 진동이 보장되고, 14극 12슬롯 PMSM은 서로를 상쇄한다는 것이 알려졌다. 따라서 본 연구에서는 이를 바탕으로 최적설계를 수행하였다. 계산시간 저감을 위해 진동해석 결과를 목적함수로 사용하지 않고 전자기력만을 목적함수로 두어 최적화하였다. 선행된 연구결과를 활용하여, 10극 12슬롯 PMSM의 경우 최저차 반경방향과 접선방향을 모두 최소화하였고, 14극 12슬롯 PMSM의 경우 진동 상쇄 효과를 이용하기 위해 반경방향을 최소화, 접선 방향을 최대화하였다. 이후 반경방향 전자기력의 최저차수만을 고려한 것과 비교하며 선행 연구 결과의 효과를 입증하였다.

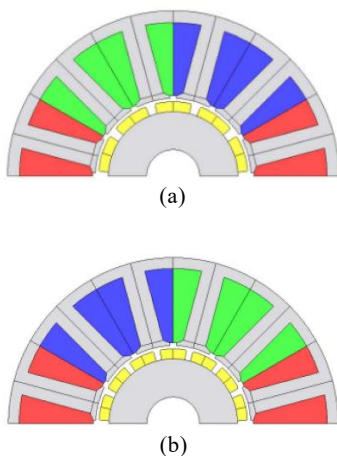


Fig. 1 Configuration of the model. (a) 12s10p. (b) 12s14p

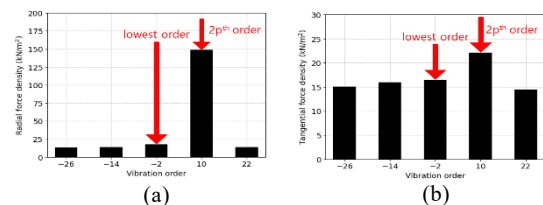


Fig. 2 Amplitude of AEFD for 12p10s.

(a) Radial force density. (b) Tangential force density.

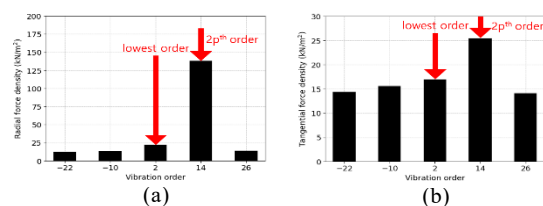


Fig. 3 Amplitude of AEFD for 12p14s.

(a) Radial force density. (b) Tangential force density.