

DC-Link 전류 제한을 고려한 속도-토크 전류 맵 기반 SPMSM 약자속 제어

이 현 형 *1), 유 승 범 1)

현대모비스¹⁾

Flux-Weakning Control Technique Based on Speed-Torque Current Map

Considering DC-Link Current Limiting for SPMSM

HeonHyeong Lee¹⁾ · SungBem Yoo¹⁾

Hyundai Mobis Company¹⁾

Key words : Flux-Weakning Control (약자속 제어), Speed-Torque Current Map (속도-토크 전류 맵), DC-Link Current (DC링크 전류)

이현형, E-mail: hyeong@mobis.com

국제적인 탄소배출 규제 동향에 맞추어 기존의 화석연료를 사용하던 내연기관 자동차들이 배터리를 이용하는 전기자동차 시스템으로 빠르게 대체되고 있다. 엔진의 동력으로 알터네이터를 회전시켜 전기를 생성하는 내연기관 자동차와는 달리, 전기자동차는 고전압 배터리의 전압을 스탭다운 시키는 LDC(Low Voltage DC-DC Converter) 모듈로 부터 저전압 액추에이터를 구동할 전기를 얻는다. LDC의 안정적인 운용을 위하여, 저전압 전장시스템을 구동을 위한 DC-Link 전류는 적절히 제한되어야 할 필요가 있다. 특히, 조향 시스템의 경우 저전압 전장 시스템 중 가장 많은 전류를 소비하는 요인 중 하나로써, DC-Link 전류의 제한이 필수적인 시스템이라 할 수 있다.

본 논문에서는 전동기 약자속 제어를 수행함에 있어, 속도-토크 전류 맵을 생성할 때 DC전류의 소모량을 고려한 D-Q축 전류 동작점을 산정하는 방법에 대해 기술한다. 기존에 속도-토크 전류 맵을 생성하기 위해 고려되었던 전압제한조건, 전류제한조건 외에, DC전류 제한 조건을 추가하여 3가지 제한 조건을 모두 만족하는 D-Q축 전류 동작점을 찾아내기 위한 방법을 고안하였다. 전동기 파라미터를 기반으로 동작 조건에 따른 D-Q축 전류 동작점의 해를 매트랩을 이용해 산출하여 테이블을 구성하였으며, 다이나모 시험을 통해 고출력 운전 영역에서 정상적으로 DC-Link 전류가 제한되는지 검증하였다.

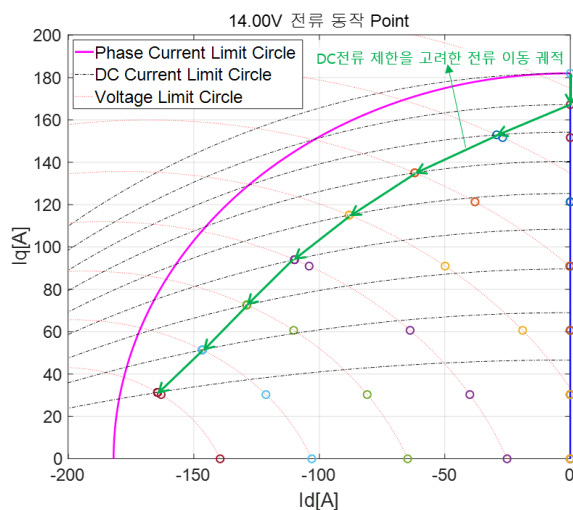


Photo. 1 Operating point trajectory considering DC current limit

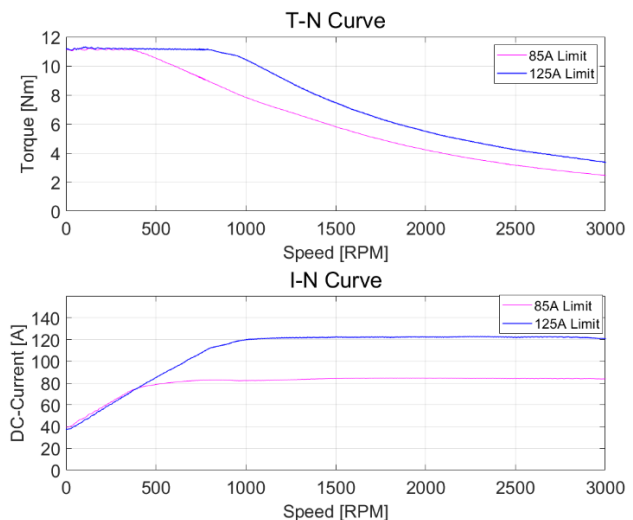


Photo. 2 Dynamo test results