

그림 2 자속제어기 블록

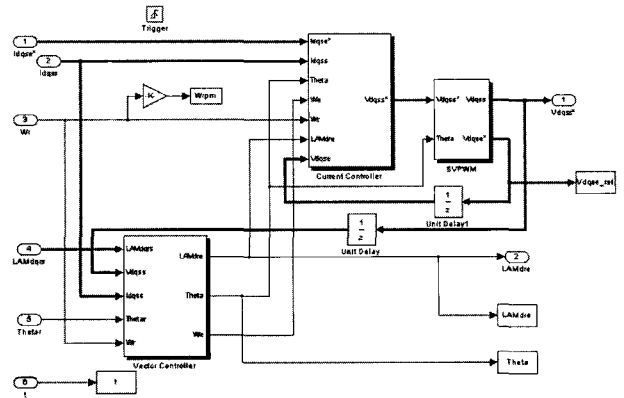


그림 5 전류제어기 및 벡터제어기 블록

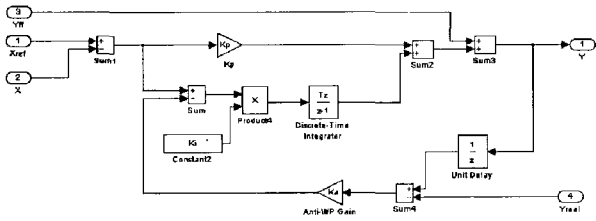


그림 3 안티와인드업 PI 제어기 블록

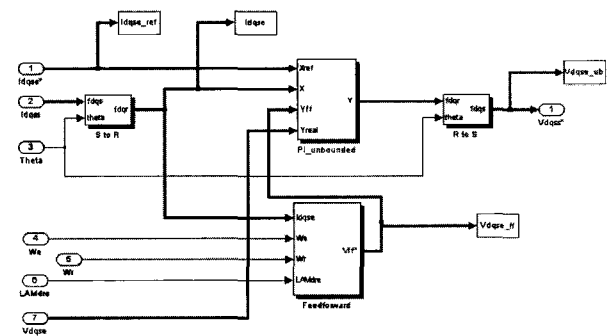


그림 6 전류제어기 블록

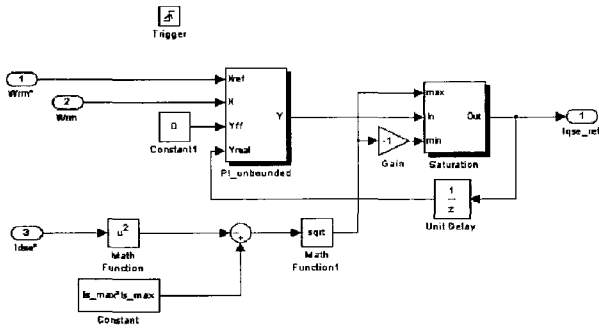


그림 4 속도제어기 블록

기 블록은 그림 3과 같다.

3.2 속도제어기 블록

그림 4는 속도제어기 블록을 표현한다. 속도제어기 블록은 속도지령과 속도를 PI 제어하여 동기좌표계 q축 전류지령을 생성하는 블록이다. 또, 고정자 전류의 크기를 제한하기 위하여 자속제어기 출력인 동기좌표계 d축 전류지령을 입력으로 하여 동기좌표계 q축 전류지령의 크기를 제한하였다.

3.3 전류제어기 및 벡터제어기 블록

그림 5는 전류제어기 및 벡터제어기 블록을 나타낸다. 전류

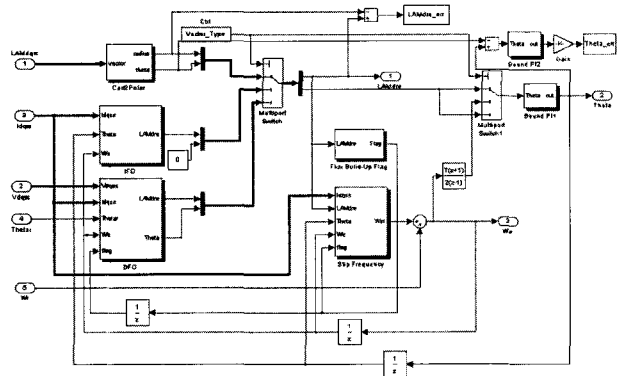


그림 7 벡터제어기 블록

제어기 및 벡터제어기 블록은 전류제어기 블록, 벡터제어기 블록과 SVPWM 블록으로 구성되어 있다.

그림 6은 전류제어기 블록을 나타낸다. 전류제어기 블록은 전류 지령 치와 실제전류를 동기좌표계 PI 제어하여 정자좌표계 고정자 전압지령을 생성하는 블록이다. 좌표변환을 위하여 위상(Theta)이 사용되었고, 전향 보상 제어를 위하여

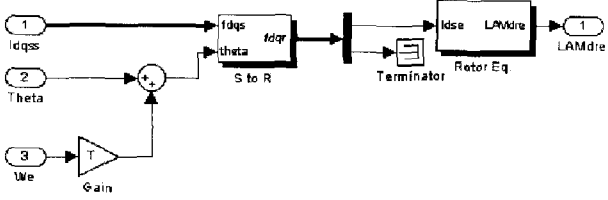


그림 8 간접벡터제어기 블록

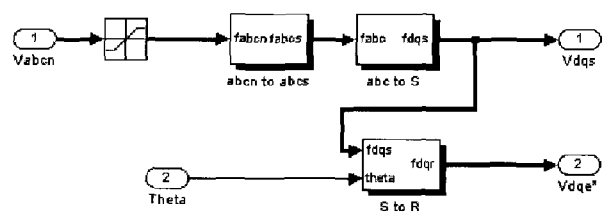


그림 13 과변조 블록

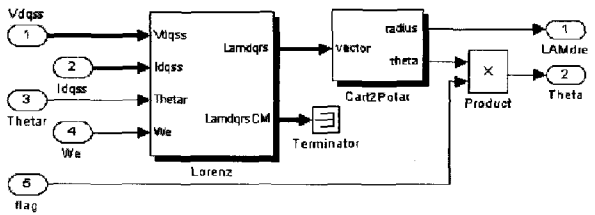


그림 9 직접벡터제어기 블록

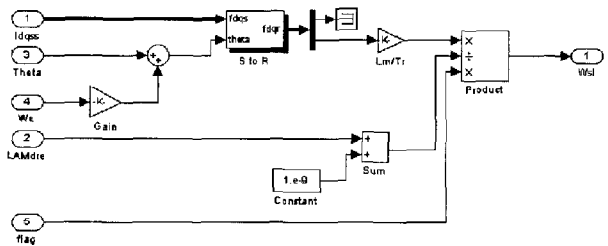


그림 10 슬립주파수 계산기 블록

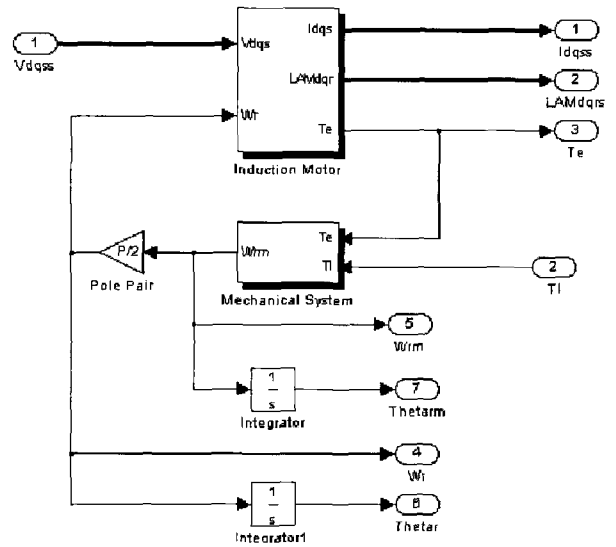


그림 14 유도전동기 블록

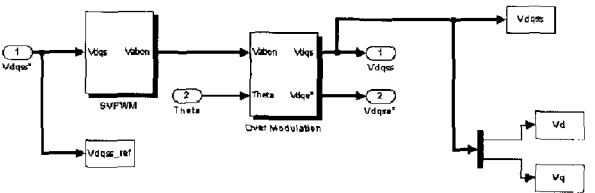


그림 11 SVPWM 블록

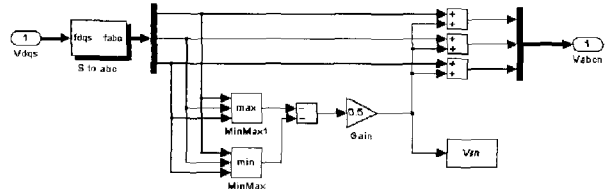


그림 12 SVPWM 내부 블록도

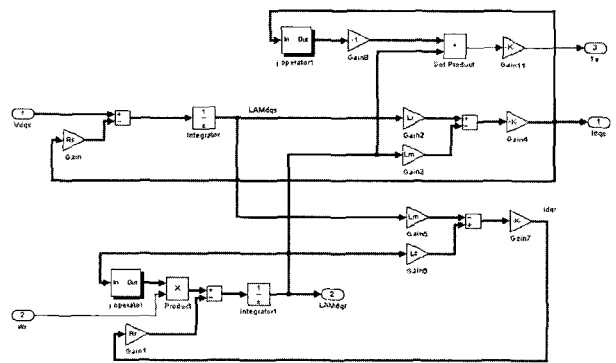


그림 15 유도전동기 내부 블록

동기주파수, 전동기 속도와 자속이 사용되었고, 앤티 와인더업 제어를 위하여 SVPWM 블록에서 제한된 실제 전압이 사용되었다.

그림 7은 벡터제어기 블록을 나타낸다. 벡터제어기 블록은 전압, 전류 등의 정보를 바탕으로 위상을 계산하는 블록이다. 벡터제어기의 주요 블록은 간접벡터제어기 블록, 직접벡터제어기 블록과 슬립주파수 계산기 블록이다. 이 블록은 그림 8~10에 나타나 있다.

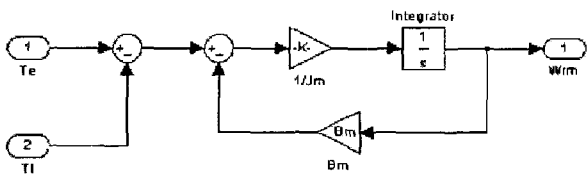


그림 16 기계시스템 블록

그림 11은 SVPWM 블록으로 전류제어기에서 출력된 전압 지령을 바탕으로 실제로 지령되는 전압을 계산하는 블록이다. SVPWM의 내부 블록은 그림 12와 같고, 과변조블록은 그림 13과 같다.

3.4 유도전동기 블록

그림 14는 제어의 대상이 되는 유도전동기 블록이다. 유도전동기 블록뿐만 아니라 기계시스템에 대한 블록도 함께 포함되어 있다. 그림 15는 유도전동기 내부 블록을 나타내고 그림 16은 기계시스템 블록을 표현한다.

4. 시뮬레이션

그림 17~23은 22kW급 유도전동기를 대상으로 한 시뮬레이션 결과이다. 그림 17과 그림 18과 같은 속도지령과 부하토크가 주어졌을 때의 각 파형들이다.

5. 결론

시뮬레이션은 실제 구현에 앞서 제어가 바르게 구현되어

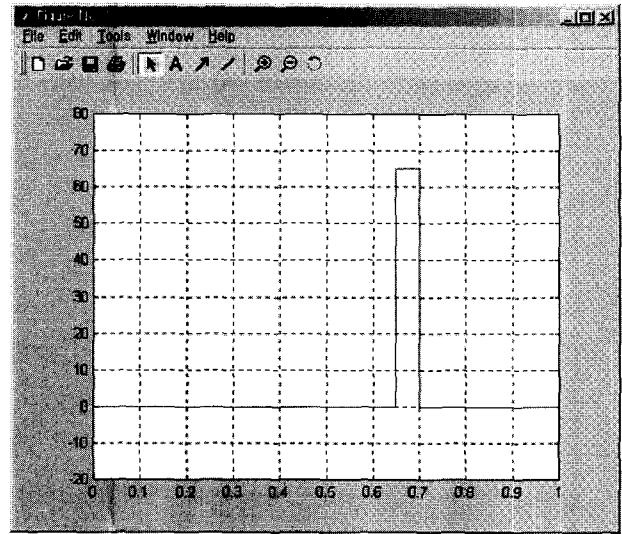


그림 18 부하토크

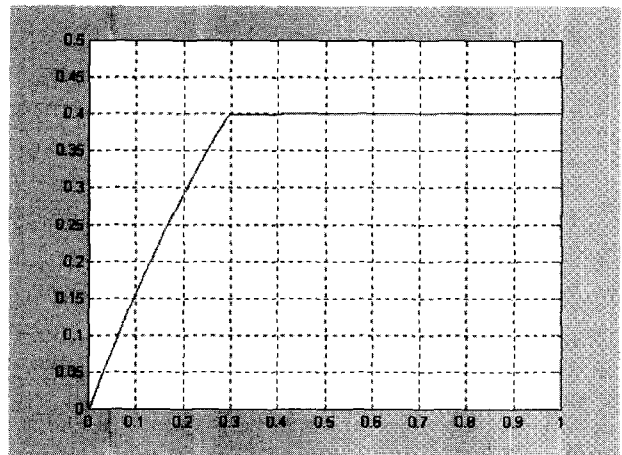


그림 19 실제자속

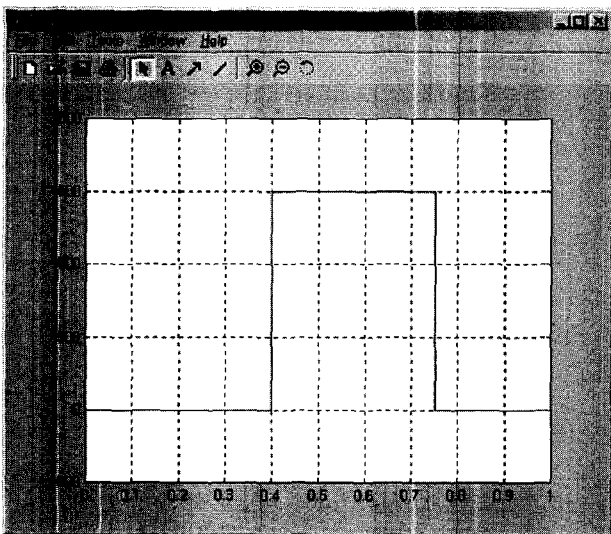


그림 17 속도지령

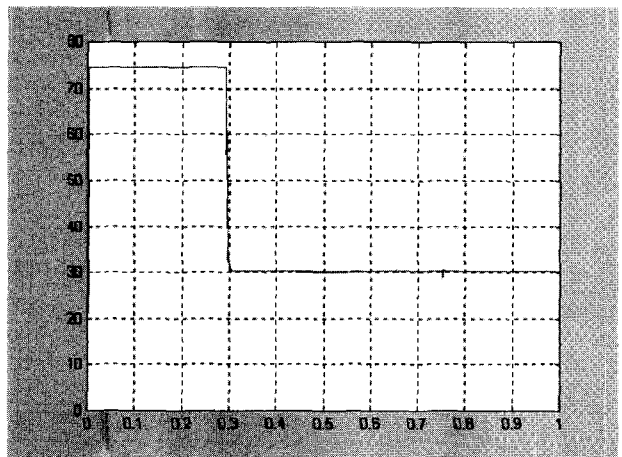


그림 20 동기좌표계 d축 전류지령과 실제전류

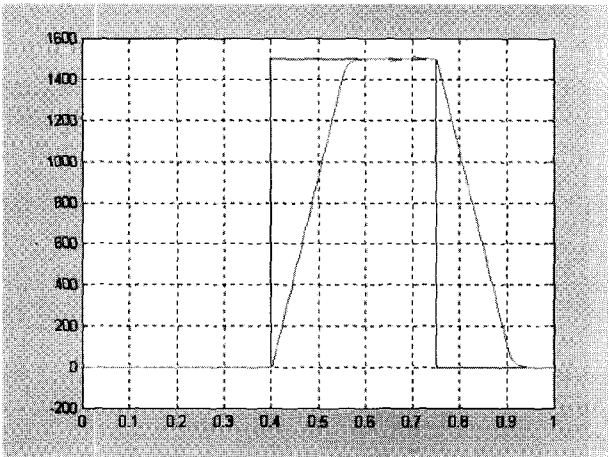


그림 21 속도지령과 실제속도

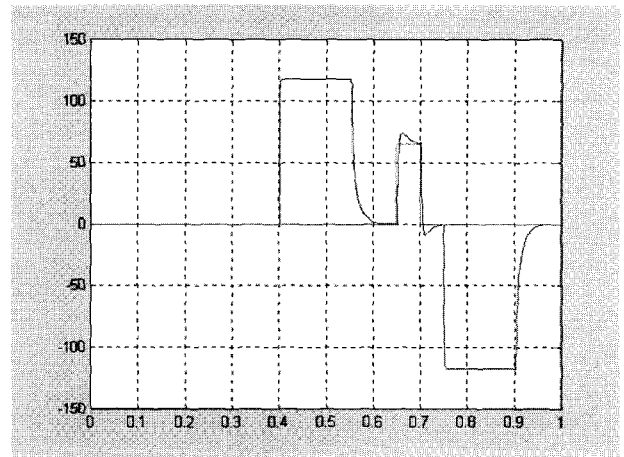


그림 23 전동기 출력 토크와 부하토크

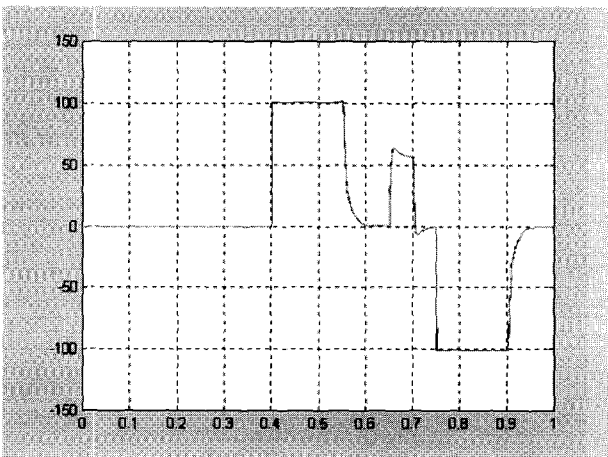


그림 22 동기좌표계 q축 전류지령과 실제전류

있는지를 알아보고 그 제어기의 특성을 여러 가지 상황에서 알아 볼 수 있는 좋은 도구이다. 본고에서는 Simulink를 사용한 유도전동기 벡터제어의 시뮬레이션을 살펴보고 시뮬레이션 결과도 간단하게 살펴보았다.

〈 저 자 소 개 〉



최종우(崔鐘宇)

1969년 2월 25일생. 1991년 서울대 전기공학과 졸업. 1993년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1996년 동 대학원 전기공학과 졸업(공학박사). 현재 경북대 전자전기공학부 조교수. 당 학회 편집위원.