

전류원 인버버로 구동되는 유도전동기의 속도제어에 관한 연구
 A study on the speed control of Induction Motor by current controlled inverter

임	달	호	한양대학교 전기공학과
김	하	식	경기개방대학 전기공학과
조	순	봉	한양대학교 전기공학과

1. 서 론

교류전동기는 직류전동기에 비해 등적인 운전특성 및 제어성이 떨어진다는 단점이 있으나 이 결점은 결코 본질적인 것이 아니며, 직류전동기와 동등한 제어특성으로 운전할 수 있다는 것이 알려지게 되어, 최근에 들어와 관심있는 연구 대상이 되고 있다.

가변주파수 제어장치 중의 일종인 전류원 인버버는 회로구성이 간단하고, 주회로를 변경하지 않고 가역 4상한 운전이 가능하며, 또한 회전자 전류를 직접제어함에 따라 보오크를 신속히 제어할 수 있으므로 부하변동등에 대해 동작이 안정하다. 특히 1대의 전동기의 급가속운전이나 가역운전 등에 적합하다.

또 유도전동기는 복상상 속도가 입력주파수에 의해 제한되어 넓은 범위의 속도가변이 불가능하였으나 입력주파수를 가변할 수 있는 인버버의 등장으로 유도전동기를 속도가변장치로 이용하는 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는 전류원 인버버의 기본적인 구성을 소개하였고 하드웨어로 구성할 수 없는 부분에 대해서는 경제적이고 정밀한 제어를 가능케 하기 위하여 Z-80 마이크로 프로세서를 사용하였다.

2. 본 론

그림(1)은 전류원 인버버의 기본적 구성을

나타낸다. 위상제어방식으로 한 컨버터 게이트 회로는 입력의 위상과 게이트 신호를 동기시켰으며, 인버버 게이트 회로는 소프트웨어로 처리하였다. 한편 전류와 속도검출은 A/D 컨버터부로 인버버 이스시켰다.

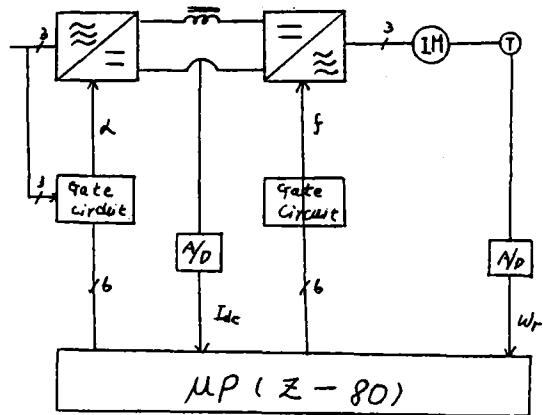


그림 (1)

유도전동기의 발생 토크는 슬립주파수에 의존하기 때문에 양호한 운전상태의 제어가 슬립주파수를 변화시켜 제어할 수 있다. 이 방식은 전동기의 내부자속이 일정상태에서 토크는 대략 슬립주파수에 비례한다는 관계를 이용한 것이다.

그림(2)는 유도전동기의 등가회로이다. 전동기의 공극자속 ϕ 는 여자전류 I_0 에 의해 만들어

지기 때문에 등가회로를 이용해서 계산하면 식 (1)과 같다.

또한 $\phi = \text{일정}$ 으로 하기 위해서는 슬립과 전동기의 1차전류의 관계는 식(2)로 나타내며, 보오크는 식(3)과 같다.

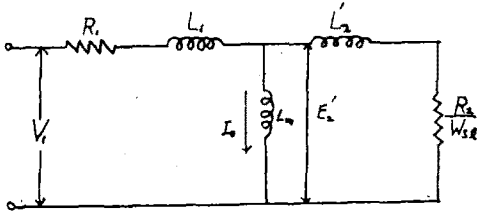


그림 (2)

$$\phi = L_m I_0 = L_m I_1 \times \sqrt{\frac{1 + (W_{se} L' / R_2')}{1 + [W_{se} (L_m + L_2') / R_2']}} \quad (1)$$

$$I_1 = \frac{\phi}{L_m} \sqrt{\frac{1 + [W_{se} (L_m + L_2') / R_2']}{1 + W_{se} L' / R_2'}} \quad (2)$$

$$T = k \phi^2 \frac{W_{se} R_2'}{R_2' + (W_{se} L_2')^2} \quad (3)$$

슬립 주파수 제어는 인버터의 출력주파수 f_1 을 회전자 속도 f_2 와 슬립값 f_r 의 합이 되도록 제어함으로써 슬립주파수 f_s 는 f_r 과 동등하게 된다.

그러나, 보오크 ($T = k_2 \phi I_2 \cos \theta_2$) 는 θ_2 를 일정히하여 보오크의 맥동률 줄일 필요가 있다.

3. 결 론

자속을 일정히하여 가변주파수제어를 하여 속도제어를 용이하게 하였다. 또한 하드웨어로 구성할 수 없는 부분을 Z-80 마이크로 프로세서로 이용하여 정밀제어를 가능케 하였다.

참 고 문 헌

1. R. Krishnan, " Control principles in current source induction motor drives," IAS 1980.
2. T. A. Lipo, " State - Variable State - State Analysis of a Controlled Current Induction Motor Drive," IA-11, 1972
3. P. C. Sen, " Induction Motor Drives with Microprocessor Control System," IAS, 1980
4. MASAHIKO AKAMATSU, " High performance induction motor drive by coordinate control using a controlled current inverter," IAS. 1981