교류모터의 간단한 속도조정 방법

황원삼, 황건
연변대학이공학원 전자공학계(중국)
0086-0433-2732265/2739626

Simple Voltage Control of AC Motor

Huang Yuansan,Huang Jien
Yanbian University College of Science and Engineering
E-mail:yshuang@ybu.edu.cn

Abstract: In this paper, a simple SR method of AC motor has introduced. The method achived by appling the Pulse-Width Modulation(PWM) method to control the ON and OFF time of motor. The method is simple, practicable and has no problem of shift and out of control which is existed in SR method of SCR.

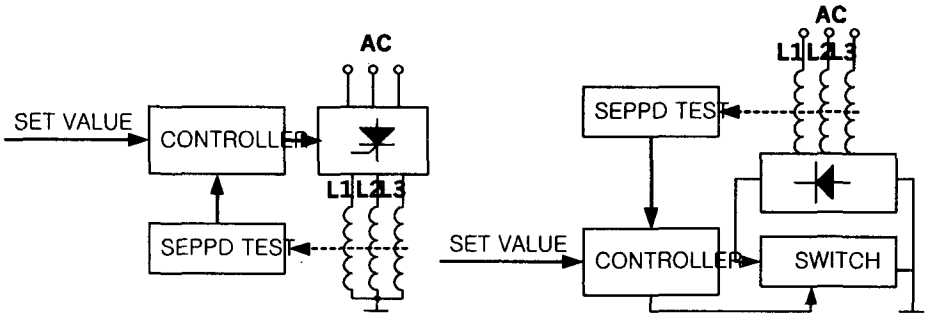
서론

본문에서는 상용방법과 다른 간단한 방법으로 교류모터 전압을 변화하여 모터회전속도를 제어하는 방법과 전기회로를 제기한다.

본문

1.제어원리

지금 사용하고 있는 교류모터전압조정회전속도제어 방법은 전원과 모터사이의 제어스위치(사이리스터 등) 회로로 교류전압을 조정하는 것이다. 그러나 본문에서 제기한 방법은 정류다이오드와 대력고압트랜지스터로 된 제어스위치로 모터와 공용지선사이에서 모터교류전압을 조정하는 것이다. 그림1의 (a)와 (b)가 위의 두 가지 조정방법의 원리도이다.

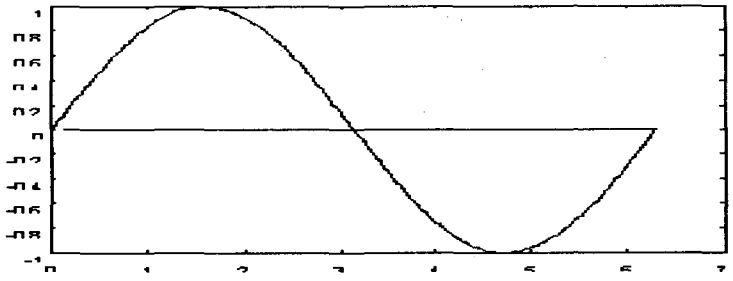


(a) (b)

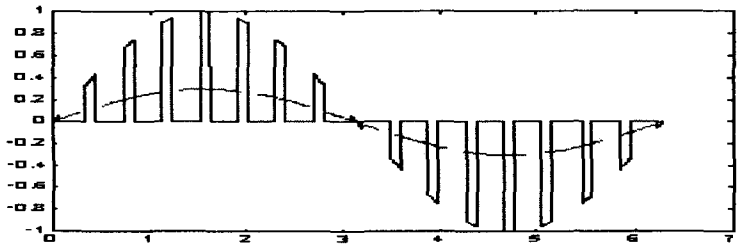
ON-OFF 전압조정식회전속도제어 원리도

그림 1

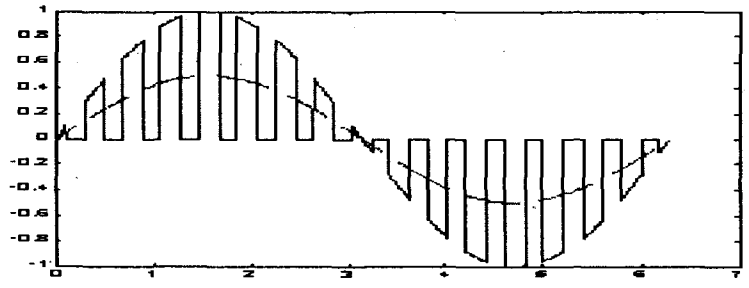
그림1의 (b)에서 보다시피 TM위치 주파수와 그의 ON-OFF시간을 조정하면 교류모터에 가해지는 평균전압을 제어할 수 있다. 고정된 주파수 아래 부동한 스위치 ON-OFF시간에 따라 모터에 가해지는 평균전압이 달라진다. 그 파형을 그림2 에서 나타냈다.



(a) 교류파형



(b) 소폭PWM펄스파형



(c) 큰폭 PWM 펄스파형

2. 제어회로

그림 3은 펄스폭변조 PWM(pulse width modulation)방법으로 교류모터에 흐르는 전류(전압)을 조정하여 회전속도를 제어하는 전기회로이다. 그 회로는 트랜지스터 ON-OFF 주 회로와 PWM제어 회로 두 부분으로 구성되었다. 주 회로는 "Y"형 연결한 교류모터, 3상 정류회로, 대역고압트랜지스터와 보호회로로 되었다. PWM제어회로는 속도계측회로, 속도비교회로, 설정치수정회로, 펄스변압기와 IGBT로 구성되었다.

3. 제어분석

설정 값과 회전수 측정치가 차동 증폭기 J1에서 생긴 에러 값을 가산증폭기 J2에서 설정 값과 더한 후 반전증폭기 J3에 의해 반전하여 새로운 설정값을 형성한다. 연산증폭기 J4와 J5에서 발생한 삼각파와 새로운 설정값이 연산증폭기 J6에서 일정한 펄스폭을 가진 구형파를 발생한다. 이 구형파는 트랜지스터 T1과 변압기 TR을 경과하여 스위치트랜지스터 T2가 ON상태일 때 정류다이모드 D1-D6가 ON되여 모터정자코일에 전액교류가 가해진다. 스위치 T2가 OFF상태일때는 D1-D6가 OFF되여 모터정자코일말단이 연결되지 못하며 전류가 흐르지 못한다.

이렇게 같지 않은 설정 값에 의해 스위치트랜지스터 T2의 ON-OFF시간이 달라지며 모터에 가해지는 교류전압평균치가 변한 결과 모터회전수가 제어된다. D7, C3, R22로 된 충방전 회로를 구성하였고 보호소자 Ry로 T2의 보호회로를 구성하였다.

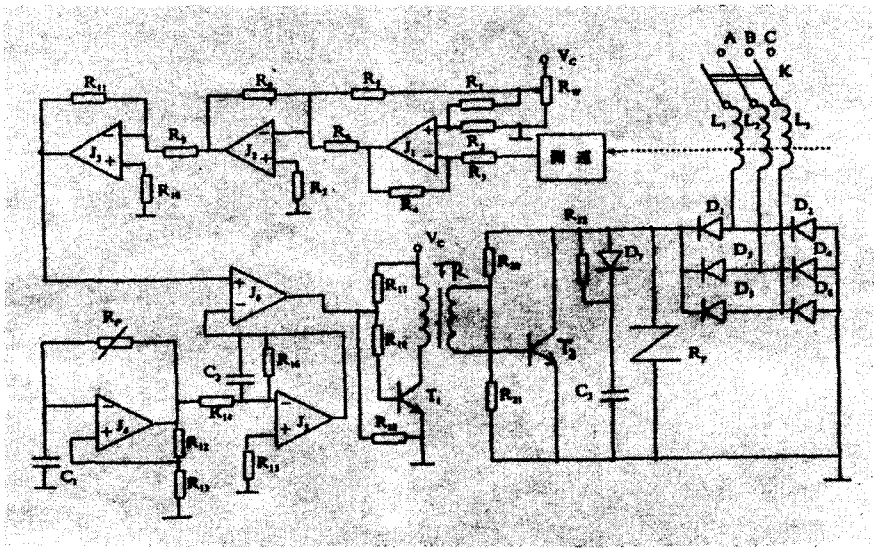


그림 3 교류모터 PWM 전압조정식 회전속도 제어 전기회로도

결론

위 방법으로 교류모터 속도조정결과 모터회전수 변화가 쉬우며 회전속도도 안정하였다. 또한 상용방법인 사이리스터 정류전압 조정방법처럼 trigger phase 문제가 존재하지 않기에 전기회로 조정도 간단하였다.

참고문헌

1. 황원삼, 주창점, "교류모터의 PFM전압조정 속도제어 방법", 연변대학학보 1993년 1기