

Variable Load Induction Motor 의 절전운전장치에 대한 고안  
Design on Power Saving System in the Variable Load Motor

장영린  
박찬영\*

고려대학교 교수  
대구공전대 교수

1. 서론

교류기의 일종인 유도전동기는 기계적 구조가 간단하고 보수가 용이하다는 등의 많은 장점이 있으나 특성이 비선형이고 부하변동에 따라 역률이 변화되는 등 효율이 좋지 못한 결점이 있다.

이런 점을 개선하기 위한 기존의 장치가 지금 까지 몇 가지 소개되고 있으나 회로가 복잡하고 자체소비전력이 큰 결점이 있는 동시에 전동기의 값에 비해 가격이 비차 싼 제품은 거의 사용이 되지 않고 있는 것이 실정이다.

이에 본 연구에서는 유도전동기의 운전시 부하가 감소될 때 전류늦음으로 역률이 감소됨에 따라 증가되는 무효전력을 TRIAC 의 위상제어로 최대한 감소시켜 역률과 효율을 개선시키는 것을 기본원리로 하는 장치를 매우 간단한 회로로서 고안하였기에 보고하고자 한다.

2. 회로 구성

(그림-1)에 본 연구에서 고안된 회로를 나타냈으며 본 회로는 다음가 같이 구분하여 구성하였다.

- 가. 전동기 부하전류 검출회로
- 나. 위상제어 전압콘트롤 회로
- 다. TRIAC trigger 및 위상제어회로

(그림-1) 회로의 구성에 대해 간단히 설명하면 다음과 같다.

유도전동기의 부하에 따라 변화되는 전류(그림-3의 motor current)는 (그림-1)의 에 의해 전압의 변화로 검출되고 이 전압은 정류회로를 거쳐 lamp L 의 광도의 변화로 바꾼다. 이 때  $C_3$  는 lamp L 의 120Hz 의 정밀로

연한 트러블을 방지하기 위한 regulator capacitance이고 ZD 는 유도전동기의 기동시 혹은 과부하시 lamp 보호용 Zener Diode이다. 반고정저항  $R_5$  는 유도전동기의 전류용량에 따라 적절히 조정하기 위한 저항이다.

(그림-1)의 작속회로는 TRIAC trigger 제어회로로 통상의 TRIAC 제어회로와 비슷하며 콘덴서  $C_2$  의 방전전압 조절용 가변저항기  $R_3$  와 병렬로 광도전저항소자 CdS 를 부착하여 유도전동기의 부하변화에 따른 lamp L 의 광도변화를 감지 유도전동기의 부하에 따른 가장 적절한 전압을 자동으로 공급하는 위상제어를 가능하도록 하였다.

이 때  $D_3-D_6$  및  $R_2, R_4$  는 DIAC 의 trigger 에 따른  $C_2$  의 방전전압을 콘덴서의 반주기마다 완전히 방전시켜 히스테리시스를 방지하기 위한 회로이고  $R_1, C_1$  은 TRIAC 의 snap on에 대한 보호회로이다.

3. 실험결과 및 검토

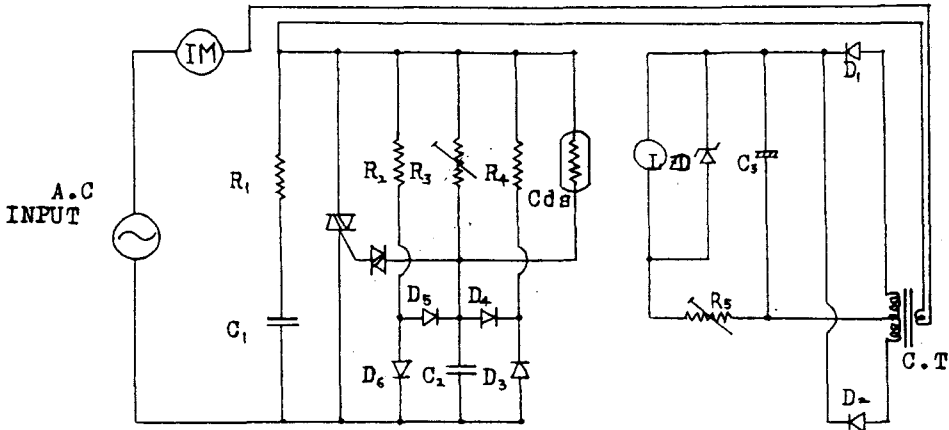
본 회로를 1/4 HP 단상 콘덴서 기동형 유도전동기에 부착, 실험한 결과를 (그림-2)에 도시하였으며, 이 때 관찰된 과부의 파형을 (그림-3)에 나타내었다.

이들 결과를 바탕으로 본 연구에 의해 개발된 사항들과 그 특징을 열거하면 다음과 같다.

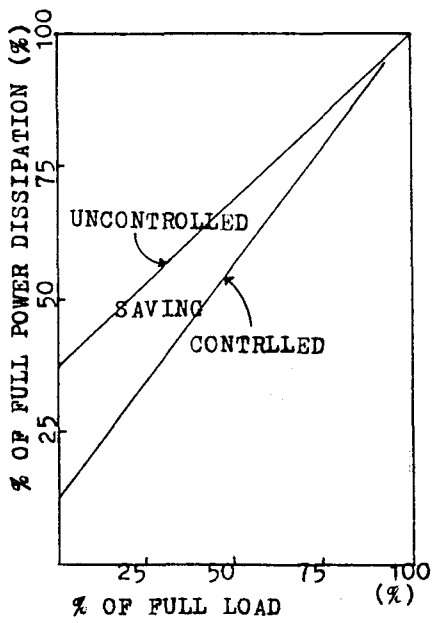
- 1) 기존의 OP amp를 사용한 회로와는 그 구조가 다르므로 매우 간단화 되었으며, 자체 소비전력은 수 10 mW 이하로 거의 무시할 수 있는 정도이다.
- 2) 부하변동에 대한 응답은 0.5 sec 이하로

이 때 유도전동기의 스피드 감소는 1 - 2% 이하로 측정되었으므로 이 무부하로부터 시간적으로 다양하게 변동되는 부하로 운용되는 유도전동기에는 상당한 절전효과를 기대할 것으로 기대된다.

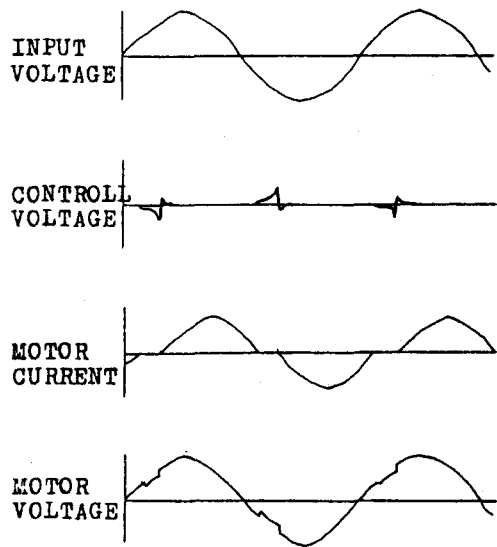
상기내용에 대한 상세한 자료와 설명은 추후 발표하겠다.



( 그림 1 )



( 그림 2 )



( 그림 3 )

Reference

- (1) T. G. Bland; IEEE Trans. Inc. Electron Contr. Instrum. vol. IECI-23, 171 (1976)
- (2) F. K. Harris; Electrical measurement new York, Wiley (1962)
- (3) SCR Manual 5th edition, General Electric (1972)
- (4) P. I. Gallagher et al; IEEE Trans. Inc. Electron Contr. Instrum. vol. IECI-27 92 (1977)
- (5) E. El-Bidweihy et al; IEEE Trans. Inc. Electron Contr. Instrum. vol. IECI-27 210 (1980)
- (6) NASA Tech. brief ; MFS-23280 (1977)
- (7) U. S. Patent ; 4052648 (1977)
- (8) B. w. Williams; PROC. IEE vol. 124 (9) 793 (1977)
- (9) B. W. Williams; PROC. IEE vol. 129 (6) 353 (1982)
- (10) F. J. Nola; Insulation/Circuits 50 (1981)