

변상싸이리스터 전동기에서의 PWM스윙칭방식의 적용

PWM Techniques on Variable-phase Thyristor Motor

황 영 문
안 진 우*

부 산 대 학 교
부 산 대 학 교

I. 서 론

변상 싸이리스터 전동기는 브릿지형 싸이리스터 스윙칭회로와 탭접속 2상 전동기권선으로 구성된 전동시스템으로, 구형파인가 전압위상을 조정하여 운전상태의 최적인가 전압상태를 운전중에서도 조정할 수 있게 한 것이다.

기구를 간단히 함으로써 각 권선의 전압전류파형은 여러가지 형태로 쪼그러지게 되는데, 이들 탭접속비율을 조정함으로써 어느 정도 억제 할 수 있으나, 이를 개선코저 스윙칭방식을 PWM 방식으로 하고, 이때에 야기되는 문제점들에 대하여 실험적으로 고찰하였다.

II. PWM 스윙칭방식의 적용

변상 싸이리스터 전동기에 구형파 스윙칭을 할 때 전동기 권선에 흐르는 전류는 변상각 및 탭접속 비율에 따라 여러가지 형태로 쪼그러진다.¹⁾ 그리하여 이들의 전류파형을 일률적으로 정현파화하기 위하여 스윙칭방식을 PWM 방식으로 대체하였다.

PWM 패턴은 2레벨 - 정현파 방식을 채택하였다. 스윙칭소자로서 파워트랜지스터를 이용할 때는 등가정현파형 제단파형이 기본파형으로 할 수 있으므로, 여기서도 스윙칭패턴은 2레벨 일정폭 방식도 무방할 것이다. 그러나 PWM 스윙칭방식에서는 다음과 같은 몇가지 점에 대하여 고려하여야 할 것이다. 즉,

(1) 변상각 ϕ_v 에 따라 각 스윙칭구간에서의 PWM 파형은 위상차에 의하여 혼합인가 전압파형이 된다는 점. 여기서 변상각 ϕ_v : $T_R - A / T_R - B$ 와 $T_R - C / T_R - D$ 의 스윙칭위상각.

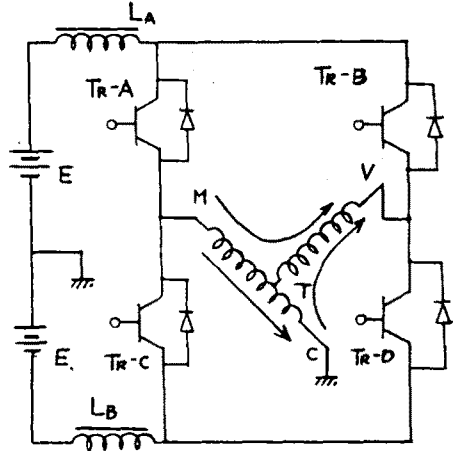


그림 1. 변상 싸이리스터 전동기 회로

(2) 탭접속에서의 탭접속비율에 따라 T - C 간 권선이 변상각만큼의 위상차를 가진 PWM 전류파형의 혼합형상이 생긴다는 점.

(3) 전동기권선의 권선비배분으로 인한 직류성분과 자기회로의 포화로 인한 철두파발생으로 인하여 PWM 파형의 불안정이 일어난다는 점 등을 고려하여야 한다.

이들을 개선하기 위한 대책으로 다음과 같다.

(1)의 경우는, 본 전동시스템이 각 회전속도기 전력으로 인한 비대칭자기를 변상각조정으로 조정하는 것이 특징인 만큼, (2) 및 (3)의 조건이 개선되면 변상각조정으로 상당수준까지 해결될 것이다.

근본적으로 비대칭조건을 가진 단상전동기 권선에 서는, 정현파 PWM전원에 의한 콘덴서 전동기²⁾에서의 예에서 보는 바와 같이, 쉽게 완전해결은 어렵다.

(2)의 경우는 전동기 권선비와의 관계가 있는 만큼 일률적으로 말할 수 없다. 다만, 기본적인 관점에서 볼 때, 주권선과 변상권선을 동일권선 조건으로 하고 탭접속을 시키지 않는 것이 좋을 것으로 보아진다. 즉, 탭접속방식은 일반단상전동기에서는 기동특성개선을 주목적으로 하고 있으며, 부차적으로 전류파형의 찌그러짐을 억제하는 효과를 갖고 있어 이를 변상 전동기에서 이용하였다. 그러나 본 전동시스템에서 탭접속으로 인한 것이 아니라도 기동 특성은 월등히 좋고, 본 연구에는 고조파억제를 일률적으로 PWM스위칭 방식에서 개선코저 하는 만큼 일차적으로 탭접속 방식은 하지 않는 방향으로 한다.

(3)의 경우는 심한 침투과전류를 발생하는데, 직류전원측에 리액터초크 LA, LB를 삽입하여 이를 완화코저 하였다. 한편, PWM 전류파형은 전압파형으로 조정을 근본적으로 고조파 억제하는 방법과, 리액터에 의한 억제방식이 있으나, 비대칭권선에서는 전자는 바라기 어렵고, 후자의 방식에 의존하되, 전동기가 근본적으로 등가저항 성분인 만큼, 리액터의 값은 큰 값이 좋다. 그러나, 큰 임펄스 전압을 유기하는 점에 유의해야 한다.

3. 결 론

변상싸이리스터 전동기에 스위칭방식으로 스위칭방식을 채택할 때의 문제점을 실험적으로 우선 검토하였다. 변상각조정으로 인한 PWM전류 및 전압파형이 혼합형성 되는점이 가장 큰 문제점이다. 그리하여 전동기구회로의 적정조건은 계단파스위칭 회로와는 달리 하여야 한다.

참 고 문 헌

1. 황 영문, 이 일천, 김 광태; "변상싸이리스터 전동기의 특성" 대한전기학회지 논문지 Vol. 33 No. 4, pp 127 - 133, 1984.
2. M. Nagao, K. Harada, "Sine Wave Techiques using Multivibrator and a Single-phase

Induction Motor Drive IPEC - Tokyo 1983. Conference Record, pp. 483 - 491.