

### 가역극성 6 - 펄스 변환기

### Reversible Polarity 6 - Pulse Converter

윤 병 도 ( 중앙 대학교 )  
 김 구 철\* ( 영남 대학교 )

#### 1. 서 론

Thyristor 전력 변환회로를 이용한 직류전 동기 가역 속도 제어 방식에는 Dual converter를 혹은 전환점점을 가진 단일 converter 를 이용하여 전기자 전류를 가역시키는 방식과 계자 전류를 가역시키는 방식이 있다. 이들 방법 중 전환 점점을 가진 방식은 접점마모에 따른 유지보수 문제가, 계자 전류를 가역시키는 방식은 정류 문제와 전기자 전류 가역에 비해 응답시간의 지연 문제가 수반된다. 따라서 Dual converter 를 이용한 전기자 전류 가역제어 방식이 속도 및 토오크의 정밀제어 및 빈번한 가역이 요구되는 여러 산업분야 에서 사용되고 있다.

전기자 전류 가역제어를 위하여 사용되는 3상 Dual converter 로는 두 대의 3상반파 Thyristor controlled converter 로 구성되는 3-pulse midpoint dual converter 두 대의 6상 반파 Thyristor Controlled converter 로 구성되는 6-pulse midpoint dual converter 및 두대의 3상 Thyristor controlled converter 로 구성되는 6-pulse 브리지형 dual converter 등이 있다.

이들의 운전방식에서 기본 mode 로는 순환전류 mode 와 비 순환전류 mode 두 방식이 있으나 순환전류 mode 는 대용량 구동에서는 Dc choke 의 대형화, 소자의 전류 정격 증대 등으로 인하여 비경제적이므로 비순환 전류 mode 가 실제면에서 바람직하다.

본 연구에서는 전술한 6-pulse midpoint dual converter 와 동등한 기능을 가지고 비순환 전류 mode 로 운전되는 가역극성 6-pulse converter 를 설계 시작함에 있어서 전력제어 소자로 SCR 대신 양방향성 소자인 TRIAC 을 사용하여 주 제어 소자의 수를 반감시키는 데 그 목적을 두었다.

설계 시작한 converter 의 특성과 부하로써 직류타여자 전동기를 접속하여 전기자 전류를 가역제어시키는 방식으로 가역속도 제어계를 구성시켜 속도 및 전류 feed back 을 가지는 메루프 제어계로 운전시 속도제어 특성 및 가역 운전 특성을 각각 조사하였다.

#### 2. 가역극성 6 - pulse midpoint converter

그림 1은 본 연구에서 제안한 가역극성 6-pulse midpoint converter 이며 두 개의 점호 Unit를 가지고 6상 교류의 (+) 반파와 (-) 반파를 분리 제어하여 정방향 운전시는 (---→) 방향으로 역방향 운전시는 (→) 방향으로 반 각도 통시키며 고조파분을 고려 하지 않은 평균 출력 전압은 다음과 같다.

$$E_{dx} = \frac{6}{\pi} E_v \cos \alpha$$

그림 2는 가역극성 6-pulse converter 로써 동작 상태를 조사하기 위하여 측정된 정 역방향 운전시 각상의 전류 파형의 모습로 그래프이다.

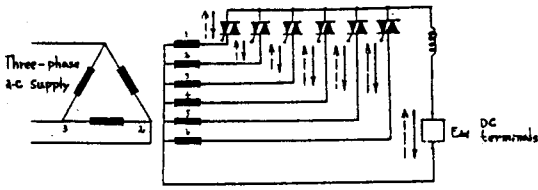


Fig.1 Proposed the reversible polarity 6-pulse midpoint converter

3. 가역 속도 제어계의 구성

시작한 가역극성 콘버터를 이용하여 직류타여자 전동기 가역운전 속도 제어계를 그림 3과 같이 구성시켰으며 비순환 전류 mode 로 운전된다.

그림 4 는 가역운전시 특성을 조사하기 위하여 전기자 전류, 속도, 토오크, 제어기출력신호, 기준전압, 콘버터 출력전압을 오실로 그래프한 결과이다.

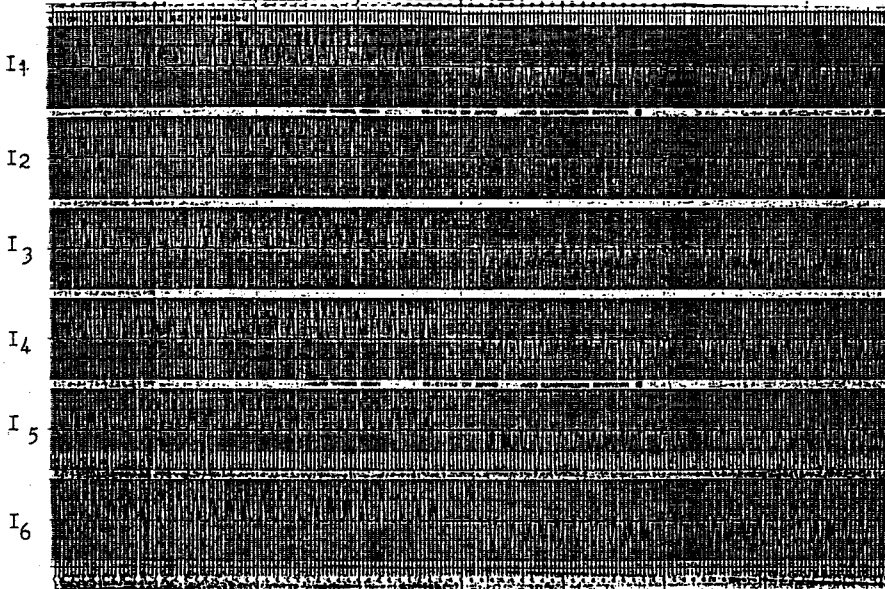


fig2 current oscilogram in each phase

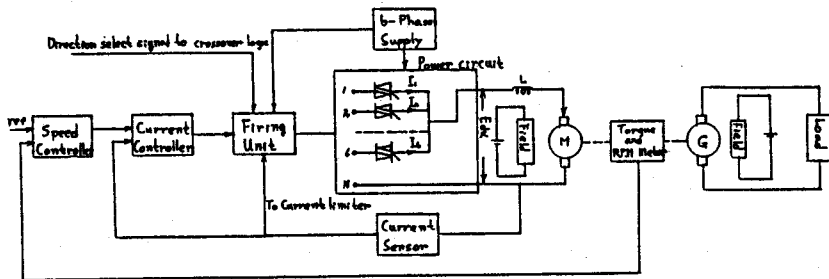


Fig.3 Block diagram of the reversible speed control scheme

4. 결 론

본 연구에서는 6-pulse midpoint dual converter 와 동일한 기능을 가지고 주 제어 소자의 수는 반감된 가역극성 6-pulse midpoint converter 를 개발하였으며, 제안한 콘버터를 이용하여 직류타여자 전동기 가역운전 속도 제어계를 구성시킨 결과 응답 특성과 제어특성 면에서 비교적 만족한 결과를 얻었다.

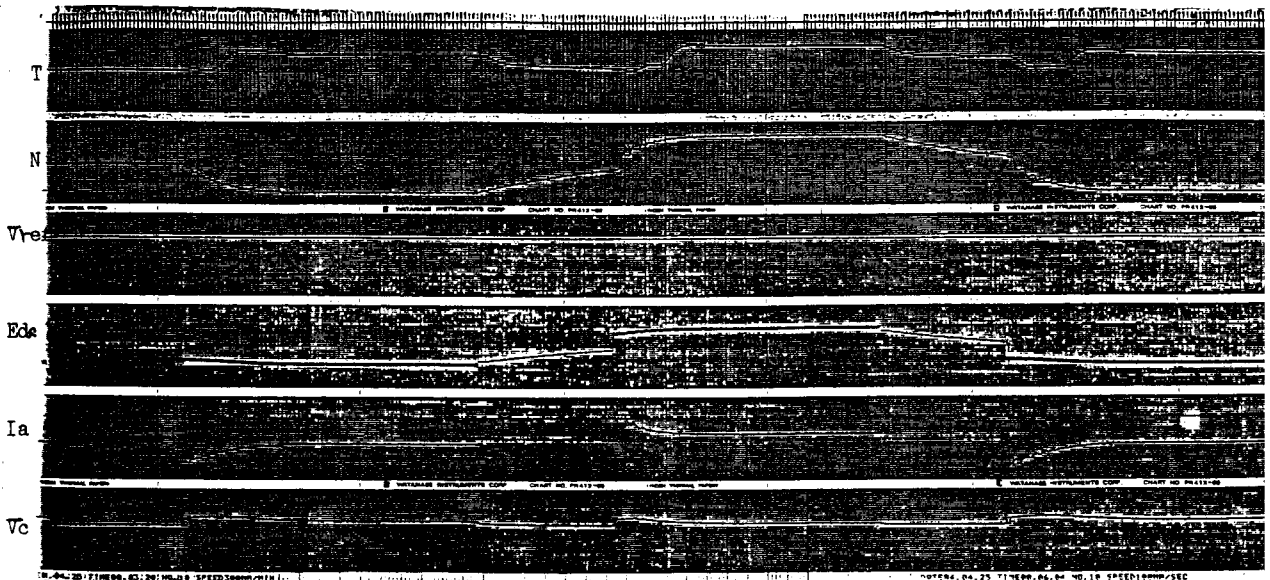


fig Variation of Torque, speed,  $V_{ref}$ ,  $E_{dc}$ ,  $I_a$  and  $V_c$  during a speed reversal and a starting

참 고 문 헌

1. P.C. Sen and Murray L, MacDonald, "Thyristorized DC Drives with Regenerative Braking and Speed Reversal" , IEEE Trans, Vol IECI-25, No.4, 1978
2. T. Krishnan and B. Ramaswami, "Speed Control of DC Motor Using Thyristor Dual Converter," IEEE Trans, Vol. IECI-23, No. 4, 1976
3. Kenao Kamiyama and T. Konisi, "Analysis of Transient Firing Angle in Reversible Thyristor Drive Speed Regulator for Mill Motor" IEEE Trans, Vol. IA-15. No. 2, 1979
4. T. Krishnan and B. Ramaswami. "A Fast Response DC Motor Speed Control System" IEEE Trans, Vol. IA-10, No. 5, 1974
5. B. Ilango, T Krishnan and R. Subramanian, "Firing Circuit for three Phase Thyristor-Bridge Rectifier," IEEE Trans, Vol, IECI-25, no. 1, 1978
6. F.E. Genry, et al "Bidirectional Triode p-

N-P\_N Switches:, Proceedings of The IEEE. Vol. 53, No. 4, 1965

7. S. Ashka Krisgna Bhat et al, " Improved Scheme for Closed Loop Firing Delay Control in phase Controlled Converter". IEEE. Bol. OEI- 28 Np. 4, 1981.
8. Reynond Ramshaw, "power Electronics" london Chapman and Hall, 1973, pp. 131-139.
9. P.C. Sen, " Thyristor DC Drives", John Wiley & Son, 1981, PP. 128-160
10. B.R. Pelly, "Thyristor Phase Controlled Converters and Cycloconverter, "1971, PP. 33-61. PP. 111-144.