

원 주 학
전 상 증
* 계 역 조
오 상 기

한국 전기 연구 소
.
.
.

1. 서 론

산업 설비의 동력원으로 손쉽게 설치, 운전 할수있는 것으로 유도 전동기와 직류 전동기가 있다. 유도 전동기는 직류전동기에 비해 경량이며, 견고하고 저렴하며 보수·유지가 쉬운 반면 고효율을 변속이 힘들다. 그래서 속도의 변화와 큰 기동 토크가 필요치 않은 곳에는 유도 전동기에 전자 결합기를 사용하고, 송풍기 계동은 댐퍼를 사용하였다. 한편 큰 기동토크와 고효율이 필요한 곳은 제어 장치를 갖춘 직류 전동기를 사용하였다. 그런데 최근의 전자 기술의 발달, 특히 전력 전자 기술의 발달과 에너지의 가격상승에 따라 산업용 동력을 얻는 형식은 그림1과 같은 형태로 변하여 가고 있다.

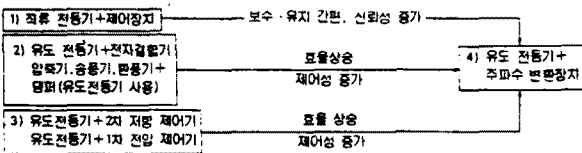


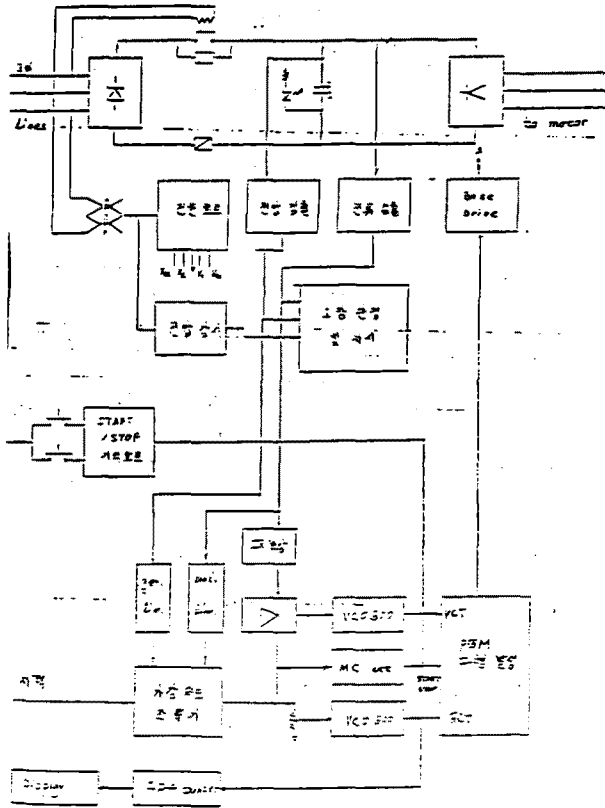
그림 1. 가변속 동력원의 변화형태

국내외에서 PWM Inverter에 관한 연구가 많이 진행되었으며 최근 전력용 반도체 소자의 발전에 따라서 중용량급에 PWM Inverter를 적용하게 되었다. PWM 을 실현하는데도 여러가지 방법이 있는데, 본 연구에서는 Analog 및 Digital IC 들을 이용하여 50KVA 의 개발을 시도하였다. 본 연구는 pump, Fan 등의 부하에 적용하여 기존의 설비를 대체 할때 생기는 효율향상에 따른 전기요금 절약과 수입대체등의 효과를 위하여 본 연구소와 동명전기사가 함께 1985.7 부터 특정연구 과제를 수행한 것이다.

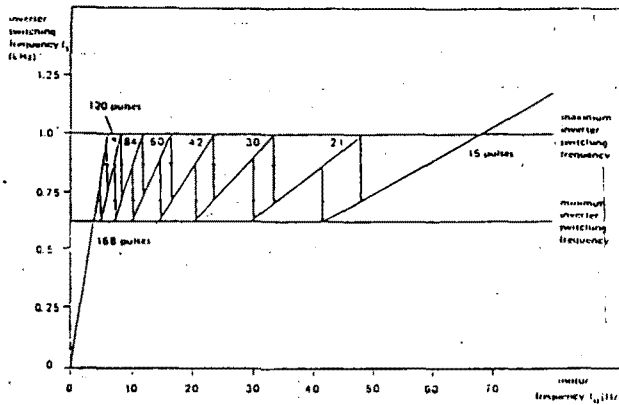
2. 본 론

(그림 2)는 본연구에서 적용한 PWM Inverter Block 회로도이다.

. PWM 파형 발생을 위하여 PWM 파형 발생 범용 LSI HEF 4752 (Philips社) 를 이용하였다. (그림3)은 HEF 4752 의 스위칭 동작특성을 보여준다.



(그림 2) PWM Inverter Block 회로도



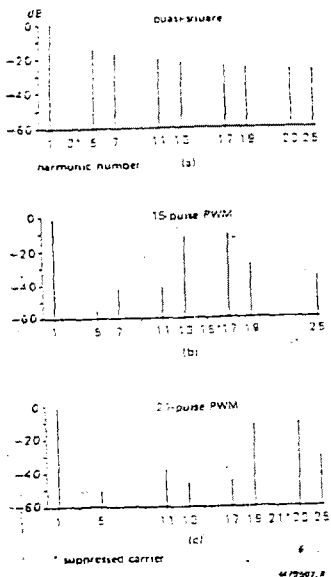
(그림 3) HEF4752 의 스위칭 특성

IC는 12개의 출력 신호를 갖고있는데 이중 6개의 신호는 Transistor mode에서 나머지 6개의 신호는 thyristor mode에서 신호로 사용된다. 역방향 회전, Start/Stop, Interlock Delay time 선택을 위한 data Inputs 신호가 요구된다. Pulse number 또는 주파수 비 n은 홀수 배의 three values 로 무연진 Double-edged Modulation 으로써 120°의 위상차가 있는 전압파형들을 제공한다. n은 motor 주파수에 대한 스위칭 주파수의 비율로써 실제로 다음 8개의 pulse number (n) 이 선택된다.

n = 15, 21, 30, 42, 60, 84, 130, 168.

(그림 4)는 n=21과 n=15일때 PWM 파형의 harmonic pattern 들을 보여준다.

motor drive Voltage 와 frequency 사이의 관계는 IC 내부에서 정해진다.

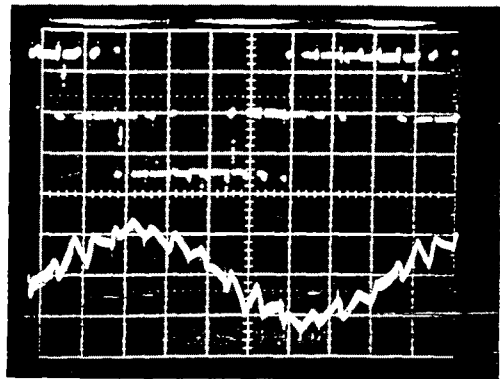


(그림 4) Motor Linevoltage Spectrum

3. 성능 시험

- 방식 : 전압형 정현파 PWM
- 입력전압 : 220V
- 출력전류 : 150A
- 역률 : 95%(정격부하에서)
- 효율 : 최고 95%
- 전압/주파수 특성:
 - 3Hz ~ 60Hz : V/Hz 일정
 - 60Hz ~ 120Hz : V 일정

아래 사진은 정격부하에서 찍은 전류와 전압파형을 나타낸다.

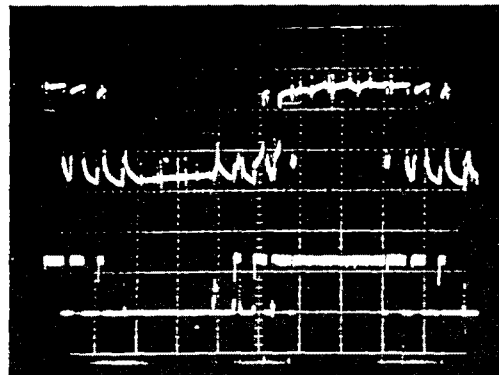


(사진 1) Inverter 출력

상 : 선전류 200V / div

하 : 선간전압 220V /div

횡축 : 2ms/div



(사진 2) Base-Emitter

상 : 전압 1V/div

하 : 전류 4A/div

횡축 : 2ms/div

4. 결 론

이상에서 살펴본 바와 같이 본 연구사업의 1차년도 분으로 아날로그 및 디지털 IC들을 사용하여 중용량급(30-50HP용) 유도 전 동기 가변속 제어장치의 개발을 시도하였으며 좋은 결과를 얻었다. 개발된 본 기기를, 부하에 적당히 적용하여 에너지절약 품질향상, 수입 대체등의 효과를 얻을수 있다. 또한 이를 토대로 대용량급의 개발도 곧 이루어질 것으로 보인다.

참 고 문 헌

1. BURGUM, F. & NIJHOF, E. B. G., 'Inverter Grcuit for PWM motor speed Control System' Electronic Components & Applications, Vol. 2, No3, May 1980, PP130- to 142
2. STARR, B. G. & Van Loon . J.C. f. ' LST Grcuit for AC motor speed Wntrol', Eleetronic Components & Applicatrons Vol₂, No4, August 1980, PP219 to 222.
3. W.B.ROSINK , 'Analogue Control System for A.C. motor with PWM Variable speed Dove' Electronic Components & Applications, Vol3, No1. Norember 1980 PP 6 to 15