

마이크로프로세서에 의한 직류전동기의 고효율운전 해석
 Analysis of Microprocessor-Based
 Optimal Efficiency Drive of a D.C. Motor

박 민 호 (서울대학교)
 홍 순 찬* (단국대학교)

1. 서론

직류전동기는 기동토크가 크고 제어가 비교적 용이할 뿐만 아니라 가변속도의 범위가 넓기 때문에 산업체에서 동력원으로 많이 사용되고 있다.

일반적으로 직류전동기는 전부하일 때에 최고효율을 가지도록 설계되어 있으나 전동기가 항상 전부하로 운전되는 것은 아니며 경부하일 때에는 효율이 낮은 편이다. 따라서 경부하일 때에도 높은 효율로 운전되도록 하는 연구는⁽¹⁾ 날로 심화해지는데 에너지 문제를 생각한다면 매우 유용한 것이다.

이러한 것은 전력용 반도체소자의 발달로 인하여 제어장치의 제작이 용이해지고 마이크로프로세서에 의한 실시간제어가 가능함에 따라 이루어질 수 있으나 계통이 안정하다는 전제조건이 따라야 한다. 왜냐하면 계통이 불안정할 경우 실제로 쓸모가 없을 뿐만 아니라 위험할 수도 있기 때문이다.

본 연구에서는 타여자직류전동기를 예로 하여 부하조건에 영향을 주지 않고 에너지절감효과를 얻을 수 있는 고효율 운전계통의 과도응답을 해석하고자 한다.

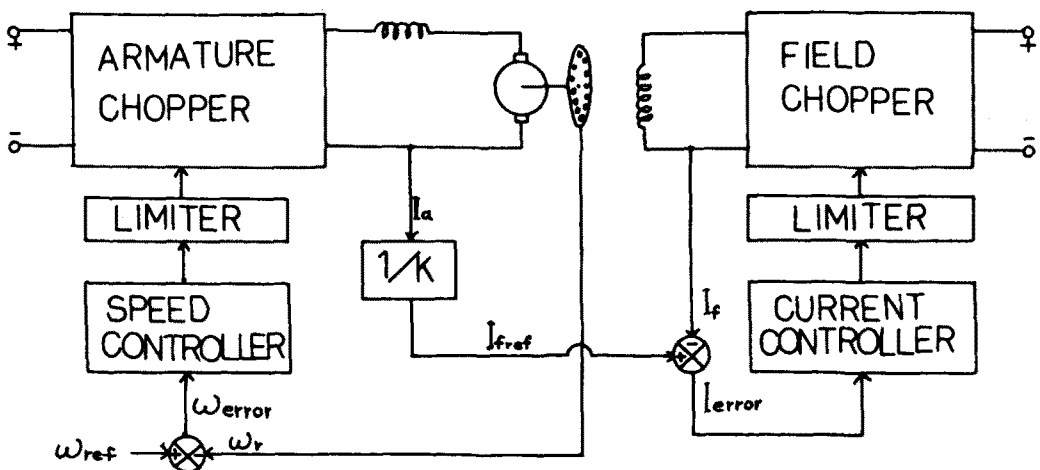


그림 1. 고효율운전을 위한 계통도

Fig.1. D.C. motor drive system for optimal efficiency control

2. 고효율운전 해석

전동기가 동작하고 있는 상태에서 부하조건에 변화를 주지않고 효율을 향상시키려면 전기자전류 I_a 와 계자전류 I_f 의 비가

$$I_a/I_f = \sqrt{(R_f + K_e)/R_a} = K (\text{const.})$$

이어야 한다.⁽¹⁾ 그러므로 타여자직류전동기를 고효율로 운전하기 위해서는 전기와 계자에 초점을 설치하여 두 전류의 비를 제어하여야 한다.

(1) 계통의 블록선도 및 소프트웨어

그림1.은 고효율운전을 하기 위한 계통의 블록선도이다. 전체계통을 효과적으로 실시할 제어하기 위하여 Z-80 마이크로프로세서를 사용했으며 이것의 입력은 전기자전류, 계자전류, 실제 회전속도 및 원하는 기준속도이며 출력은 게이팅신호이다. 여기서 궤환 루우르는 이 마이크로프로세서에 의하여 실현되며 속도 및 전류의 제어에는 조정이 수월하고 정상상태 오차가 없는 피드백제어방식을 사용한다. 그림2.는 주 프로그램의 단계별 나뉜 흐름도이다.

(2) 계통 해석

전달함수역 의하여 계통의 안정도를 판별하기 위하여 전체적인 궤환루우르는 샘플링주기를 가진 계수형 계통으로 해석되어야 한다. 이식의 샘플링주기는 계통의 안정도에 큰 영향을 주게 되는데 안정도를 좋게 하려면 이 주기를 짧게하여야 하나 이것은 마이크로프로세서의 계산속도와 계산오차에 의하여 제한을 받는다.

안정도를 판별하려면 계통의 극점이나 고유치를 알아야 한다. 또한 안정과 정상상태이 두를 결정할 필요가 있는데 안정성을 구하는 방법으로는 계통을 나타내는 방정식을 제어가능할 극점영역에 포함하는 방법들이 있다.⁽²⁾

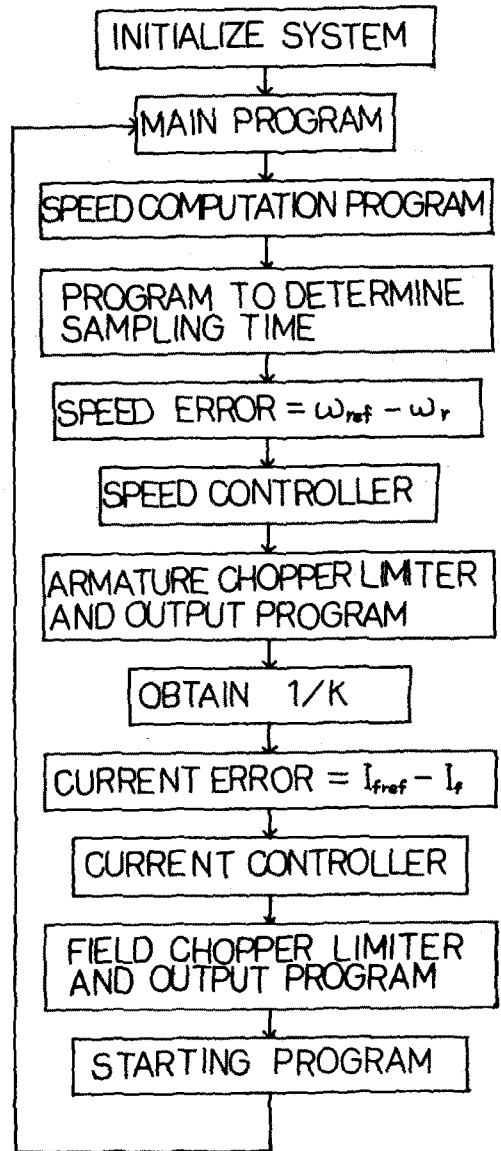


그림 2. 전체적인 흐름도

Fig.2. General flow chart

참 고 문 헌

- (1) 홍순찬: "직류전동기의 고효율화 운전에 관한 연구", 전기학회논문지, 제 37 권, 제 7 호, 1982

- (2) R.H.Pennington; Introductory Computer Methods and Numerical Analysis, New York: Macmillan, 1975