

절전형 극대화 · 운전효율 최고

# - 모터 고효율 제어장치 -

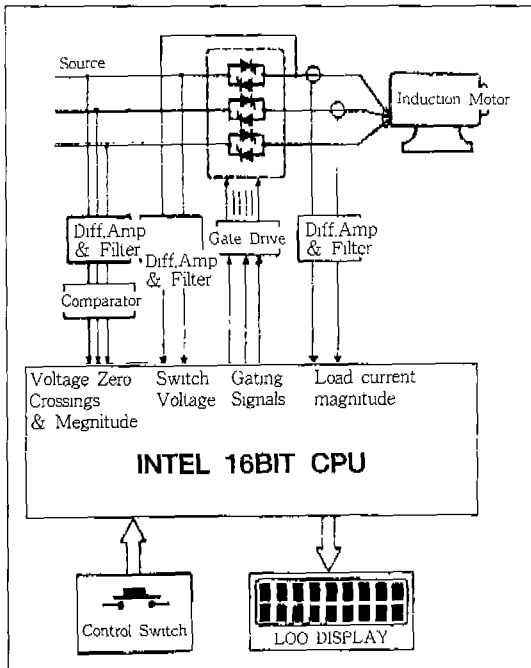
## 1. 개요

통상산업부 · 한국전력공사 · 에너지자원 기술개발 지원센터가 에너지절약 기술개발의 일환으로 채택한 유도전동기 최적효율 운전을 위한 교류전압 제어장치의 개발과제를 (주)동진트레이딩이 광운대 · 단국대 전력전자연구팀과 2년 이상의 공동연구를 통해 성공적으로 수행한 결과 모터 고효율 제어장치인 개발품 MOTOR MATE II (Green Motor Controller)를 제작함으로써 개발과제의 실용화에 성공했다.

MOTOR MATE II는 국내 최초의 MIPC(Minimum Input Power Control : 최소입력 전력제어)방식의 모터절전, 기동 및 보호장치로 국내 전체 전동기가 소비하고 있는 전력중에서 90% 정도를 차지하고 있는 유도전동기에 적용된다.

기존에 전동기 제어장치로 널리 인식되고 있는 인버터가 VVVF(Variable Voltage Variable Frequency : 가변전압 가변주파수)방식으로 주로 전동기의 속도제어에 적용되는 반면 MOTOR MATE II는 VVCF(Variable Voltage Constant Frequency : 가변전압 일정주파수)방식으로 주로 전동기의 손실 최소화에 그 목적을 두고 있다.

가격면에서 볼 때 MOTOR MATE II가 인버터의 20% 수준에 불과하기 때문에 굳이 속도제어의 필요성이 없는 대부분의 전동기 적용분야에서 가격대비 성능 면에서 경쟁력이 높은 것으로 평가받고 있다. 아울러 현재 국내시장에서 선보이고 있는 VVCF방식의 모터 제어장치의 대부분이 외국수입품 또는 외산기술에 의존하고 있기 때문에 MOTOR MATE II 보급에 따른 수급 대체효과도 큰 것으로 전망되고 있다.



〈그림〉 MOTOR MATE II의 시스템 구성도

## 2. 원리 및 구조

MOTOR MATE II는 유도전동기에 인가하는 전압을 조정하여 어떤 부하상태에서도 가능한 최대의 효율로 운전되게 하는 장치로 기본구조는 사이리스터(Thyristor 또는 SCR)라 불리는 6개의 반도체 스위치 조합으로 구성되었으며, 이들 스위치

는 제어회로에서 주어지는 신호에 의해 주기적으로 점호각을 제어하여 모터에 인가되는 전압을 조절하는 기능을 한다. MOTOR MATE II는 디지털 제어회로는 입력전압과 전류를 직접 측정, 입력전력을 직접 계산한 다음 이 값이 최소가 되도록 사 이리스터의 점호각을 제어함으로써 모터의 특성이 나 부하율의 변화와 무관하게 주어진 상태에서 항상 최소의 입력상태를 유지케 함으로써 전력절감의 극대화를 실현시켜 주고 있다.

### 3. 특징 및 효과

#### 1) 절전(최소입력 전력제어)

전동기의 운전상태를 검출하여 요구되는 최적의 압력전력을 공급하는 최소입력 제어방식을 적용하여 개발됨으로써 절전량을 극대화함과 동시에 운전효율을 최대로 개선시켜 준다. 무부하시 최대 50%까지의 절전효과가 있으며 부하종류에 따라 평균 10~25%의 절전을 기대할 수 있다.

#### 2) 기동보상(무점점 Soft Start Y-△ 및 Reactor 기동반 대체)

기존의 모터 기동장치인 Y-△ 기동반과는 달리 기동시 전동기의 부하와 속도상승에 따라 전압을 적절히 상승시켜 부드러운 시동을 이룰 수 있는 Soft Start 기능과 기동전류를 제한하여 기동토크를 일정하게 유지하면서 시동을 원활하게 할 수 있는 전류제한 기능방식을 제공하고 있다. 이러한 유연기동은 모터의 기동시 충격을 완화하여 모터를 보호하며 수명을 연장시켜 준다. 이밖에 Kick Start-Soft Stop 등 다양한 형태의 모터 기동방식을 구현할 수 있다.

#### 3) 모터보호(과전류·과전압·과부하 차단 및 결상·과열방지)

디지털방식으로 전압과 전류 등을 아날로그/디지털 변환을 통해 검출, 내부에서는 항시 전압, 그리고 전력을 계산하며 감시하기 때문에 과전압이나 과전류를 방지하기 위해 어떠한 외부회로의 부가도 필요하지 않으며 과부하로 인한 입력전력의

증가에도 바로 대처할 수 있도록 적절한 대응을 하며 에러의 상태는 외부 LCD를 통해 문자로 표시된다.

#### 4) 디지털화

(Intel 16Bit CPU장착 : RS232 통신가능)

입력전압과 전동기에 흐르는 전류 등을 측정하여 전력을 계산하고 모터의 최적조건을 찾아내는 제어를 실현하기 위해서 매우 빠른 연산속도와 제어기의 고성능이 요구되는데 이러한 복잡한 연산과 제어를 위해서 주제어기는 16Bit 마이크로 프로세서를 사용했다. 아울러 통신기능(RS232)을 이용한 원격제어와 감시가 가능하다.

### 4. 맺음말

전력수요의 최고치 신기록 행진이 계속되고 있는 가운데 해마다 전력수요의 급증으로 인해 「전력난」의 몸살을 거듭 앓고 있다. 전력수급의 불균형 때문에 전력난이 심각한 상황으로 빠져들고 있는 것이다. 이에 관계당국에서는 전력수급의 양부면에서 다양한 조치를 취하고 있다. 장기적인 측면에서는 막대한 경비와 시간이 소요되는 발전소 건설 등 전력공급을 늘리는 대책을 내놓는가 하면 효율적인 수요관리를 통해 전력수요 감소정책을 병행 실시하고 있다. 양자가 나름대로의 타당성을 갖고 있지만 자원의 효율적인 활용 측면에서 후자가 합리적인 방향이라는 주장이 지배적이다. 이러한 관점에서 볼 때 국내 전체 산업분야의 전기에너지 소비중 60% 정도를 차지하고 있는 전동기 부분의 수요관리는 에너지 절약적인 면에서 매우 중요한 대상으로 지목받고 있다. 이를 반영하여 한국전력 등 관계당국에서 전력의 이용효율을 높이기 위해 전동기의 효율을 개선할 수 있는 전력변환장치의 개발지원과 보급을 적극 권장하고 있는 것이다.

MOTOT MATE II는 국내최초의 산학협동의 연구를 통해 개발해 실용화에 성공한 국산품으로 현재 국내 특허출원(제95-12821호)중에 있으며 '95그린에너지전의 출품을 계기로 본격 시판에 나서고 있다. [자료제공/에너지관리공단]