

속도 제어로 에너지 절약 - 건물의 V.V.V.F 이용기술 -

1. 개요

인버터(V.V.V.F)란 전기적으로는 DC(직류)가 AC(교류)로 변환하는 역변화 장치로서 상용전원으로부터 공급된 전력을 입력받아 자체 내에서 전압과 주파수를 가변시켜 전동기에 공급함으로써 전동기에 속도를 고효율로 용이하게 제어하는 일련의 장치를 말한다. 국내에 V.V.V.F가 도입된 것은 80년초이며 2차 오일파동 이후 에너지 절약기로서 자리를 차지했으며 최근에는 자동화설비로서의 사용으로 확대되어 가고 있는 추세이다.

그러나 이번호에서는 전력부족 현상을 대처하기 위한 건물부문에서의 V.V.V.F 이용기술에 대하여 설명하고자 한다. 건물에 있어서 전력소비 형태는 조명 20~30%, 동력 70~80% 정도로 구성되어 있는 것이 일반적이다. 동력은 송강기와 공조설비가 주로 차지하고 있으며 이에 대한 전력절감이 필요하다. 최근 건축되고 있는 첨단 빌딩 등에는 에너

지 절약기기를 많이 도입하고 있는 편이나 기존의 빌딩들은 아직까지도 전력낭비가 많은 재래식 방식으로 운전되어 이에 대한 전력절감이 절실히 필요한 상황이다.

따라서 건물의 공조분야에 대한 에너지 절약방법을 소개하여 많은 건물의 소비전력 절감에 도움이 되고자 한다.

2. 원리 및 구조

그림 1에 V.V.V.F의 구성을 나타내었다. 이에 대해 동작원리를 설명하면 우선 상용전원이 인버터에 들어오면 맨처음 정류기에 의해 교류전압을 직류전압으로 변환시킨다.

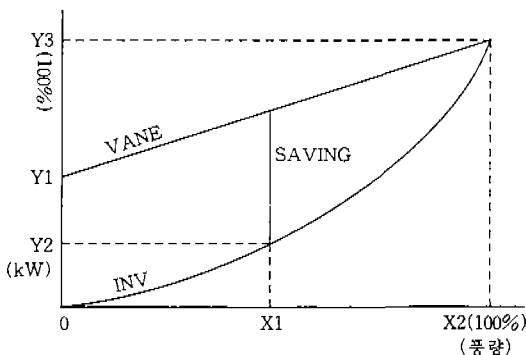
이때 변환된 직류전압의 맥동을 없애기 위해 전해 콘덴서가 이용된다. 이렇게 변환된 직류가 인버터부에 의해 교류로 변환되며, 이때 변환된 파형의 형태에 따라 PAM(Pulse Amplitude Modulation)방식과 PWM(Pulse Width Modulation)방식으로 구분된다.

이렇게 주파수와 전압이 변환된 출력이 모터의 입력전원으로서 원하는 모터 속도를 얻을 수 있다.

3. 특징 및 효과

가. 유도전동기의 회전속도제어

전압과 주파수가 일정한 상용전원을 공급받아 가변전압, 가변주파수로 변형시킨 후, 유도전동기



<그림 1> VANE과 INV제어시 소비전력 비교

〈표 1〉 3상 유도 능형전동기의 적용대상 및 효과

설비명	제어대상	재래방식
금기/배기 팬	풍량	댐퍼
급수/배수 펌프	유량	밸브
냉동기	온도	배인
냉·온수 순환펌프	온도	밸브
클링타워 팬	냉각수 온도	—

의 회전속도를 자유자재로 제어할 수 있는 장치다.

나. 속도제어에 의한 에너지 절약

일정 속도로 구동되는 펌프, 팬은 계절과 시간 혹은 생산 상황에 따라 부하가 변동되며 밸브와 댐퍼를 조절하여 부하변동에 대응하고 있다. 따라서 이 방식은 유량이나 풍량을 줄이기 위해 밸브와 댐퍼를 조이더라도 손실이 증가해 절전효과를 기대할 수 없으며 이 경우 V.V.V.F를 이용한 전동기의 회전수제어를 하면 소요 동력은 회전수의 3승에 비례하여 감소되므로 에너지를 절감할 수 있다.

다. 공조의 쾌적성 향상

V.V.V.F에 의해 정교한 온도제어가 가능하여 사무실 거주자의 쾌적한 환경 및 생산성 향상과 공조 소음을 감소시킴으로써 더욱 쾌적한 공간을 창출한다.

라. 계약전력 감소

최대전력 감소 및 피크 전력억제에 효과가 높으며 수요관리에 의해 계약전력 감소, 전력요금 절약 등 일석이조의 효과를 거둘 수 있다.

마. 우수한 제어성

요구하는 값으로 정확히 제어되며 DSM에 의한 프로그램 제어도 가능하다. 역률개선 효과도 크다.

바. 기동전류 감소

정격 전류이내에서 기동하므로 전원의 설비용량 감소 및 잦은 ON/OFF를 하는 부하설비에 적용시 기기의 보호가 가능하다.

사. 적용대상

일반적으로 가장 많이 사용되는 전동기는 3상 유도 능형전동기로서 적용대상 및 효과는 표 1과 같다.

4. 맺음말

최근 국가의 경쟁력은 환경에 있어서의 경쟁력이라 해도 과언이 아니다. 모든 무역규제가 이제는 그린라운드(GR)라는 새로운 장벽으로 인해 환경에 대한 인식과 실천이 없이는 국가경쟁력은 뒤쳐질 수 밖에 없다. 정부는 고효율 에너지기기의 공급에 주력하고 사용자는 이를 확대 사용하여 에너지 사용 효율을 높임으로써 국가경쟁력을 제고시킬 수 있음을 기억해야 한다.

결국 효율적인 전기사용은 발전소 건설 억제로 이산화탄소, 아황산가스, 질소산화물가스의 방출을 억제하고 우리에게 쾌적한 환경을 제공하여 수입되고 있는 에너지를 절약함으로써 국가경제에 이바지하는 것이라 하겠다.

· 자료인용/에너지경제신문

쓰기전에 절약하고 쓰고난 후 재활용