

1.5kW급 System Power Module용 Power Factor Correction IC 설계

*김형우, 서길수, 김기현, 박현일, 김남균
한국전기연구원 고집적전원연구그룹
e-mail : hwkim@keri.re.kr, ksseo@keri.re.kr

Design of Power Factor Correction IC for 1.5kW System Power Module

*Hyoung-Woo Kim, Kil-Soo Se o, Ki-Hyun Kim, Hyun-Il Park, Nam-Kyun Kim
Integrated Power Supply Research Group Korea Electrotechnology Research Institute

Abstract

In this paper, we design and implement the monolithic power factor correction IC for system power modules using a high voltage(50V) CMOS process. The power factor correction IC is designed for power applications, such as refrigerator, air-conditioner, etc. It includes low voltage logic, 5V regulator, analog control circuit, high-voltage high current output drivers, and several protection circuits. And also, the designed IC has standby detection function which detects the output power of the converter stage and generates system down signal when load device is under the standby condition. The simulation and experimental results show that the designed IC acts properly as power factor correction IC with efficient protective functions.

I. 서론

최근 들어 전기·전자공학의 발달은 컴퓨터를 바탕으로 하는 전자기술의 급속한 발달에 힘입어 더욱 가속화되고 있는 실정이다. 또한 이와 관련되어 전자기기의 고성능화도 점차 소형, 저전력화를 중심으로 이루어지고 있다. 이러한 전자기기들은 대부분 구동을 위해 직류전원을 필요로 하고 있으며 따라서 교류를 직류로 변환하는 정류 회로를 필요로 하고 있다. 하지만 정류회로는 대부분이 capacitor 입력형 방식을 사용하고 있어 역률저하 및 고조파 발생 문제의 핵심이 되고 있다.[1,2] 최근에는 1kW급 이상의 대용량 기기에서도 주회로의 직류화를 통해 제어성을 향상시키고 있다. 이러한 대용량 기기에서는 역률 및 고조파 특성의 저하가 가장 심각한 문제가 되고 있으며, 특히 2006년부터 유럽 연합에서는 IEC 1000-3-2 및 1000-3-4 규정을 통해 고조파

규제를 강행하고 있다. [3]

본 논문에서는 이러한 대용량 기기들에 사용되는 전원장치에서의 역률 저하 및 고조파 문제를 효과적으로 개선할 수 있도록 하기 위한 PFC IC를 설계하였다. 설계된 PFC IC는 대용량 전원장치의 power MOSFET 구동을 위해 high current driving 기능을 가진 이외에도 과전압, 과전류 및 단락보호 기능 등이 포함되어 있다.

설계된 PFC IC는 0.8 μ m High Voltage (50V) CMOS 공정을 이용하여 설계하였으며, 1.5kW급 PFC module을 이용해 특성을 평가하였다.

II. PFC IC 설계 및 평가

2.1 PFC IC 설계 및 제작

그림 1은 설계된 PFC IC의 내부 회로도를 나타낸 것이다. 설계된 PFC IC는 역률개선회로 부분과 시스템 보호를 위한 protection 부분 및 대기모드 상태에서 시스템을 off 할 수 있는 system power down 부분으로 이루어져 있다. 설계된 PFC IC의 출력 driver는 대용량 power MOSFET 구동을 위해 0.7A 이상의 높은 source/sink current를 가지도록 설계되었으며, 구동 주파수는 120kHz의 고정 주파수를 가지도록 설계하였다.

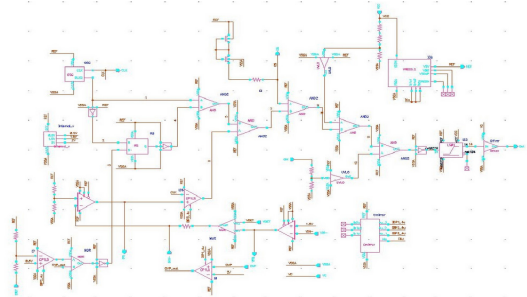


그림 1. 설계된 PFC IC의 내부 회로도
평균전류제어(Average current control) 방식을 이용해 역률개

