

연구를 수행하고자 한다. 이를 위하여 진동과 충격에 강인하도록 고안된 전용센서[5]를 사용할 있도록 피스톤로드를 처리하고 해수로 인한 부식을 방지할 수 있도록 처리하는 유압실린더의 구성에 관한 연구를 수행한다. 이를 토대로 이미 개발된 피스톤로드의 스트로크 측정용 전용센서를 성능 면에서 개선하기 위하여 새로운 형태의 센서를 개발하고 이를 위한 신호처리 및 데이터 처리방법에 대한 연구를 수행한다. 또한 다중실린더 위치동조제어시스템을 구성하기 위하여 LAN망 기반의 전용제어네트워크를 위한 모듈개발을 하드웨어 소프트웨어적으로 언급한다. 개별 유압실린더의 위치제어를 최적으로 수행하기 위한 개별제어기의 구성에 대한 연구를 수행하고 다중실린더의 위치를 동조시키기 위한 동조제어기에 관한 연구를 수행한다.

14. PFC용 부스트 컨버터의 병렬화에 의한 효율 개선

전기공학과 하 영 진
지도교수 김 윤 식

보통 정류회로는 커패시터 입력형 정류기를 사용하며, 이때 커패시터는 순시정전에 대한 대응이나, DC-DC 변환부의 입력전압 변동률을 억제시켜 소자의 부담을 줄이기 위해서 큰 용량의 커패시터를 필요로 하나, 커패시터 용량이 커질수록 짧은 시간에 많은 양의 에너지를 충전하기 때문에 큰 전류가 흐르며 일반적으로 정류기의 입력전류 형태는 불연속이다. 이로 인한 영향으로 입력전압이 왜곡되고, 입력전류의 고조파가 포함되어 주변기기에 악영향을 미친다.

역률개선회로의 궁극적인 목표는 총 고조파왜율을 낮게 하는 것이며 마치 정류기 입력단에서 보면 저항부하인 것처럼 스위칭전원을 동작시키는 것이다. 역률개선회로는 입력전압에 따라 입력전류를 설정하여 전압과 전류비를 일정하게 만들어 역률이 1이 되게끔 한다. 그러나 전압과 전류비가 일정하지 않을 때는 위상변위 또는 고조파 왜곡이 발생하여 역률을 저하시킨다. 역률개선회로에서의 왜곡은 순방향 신호, 궤환루프, 출력 커패시터, 인덕터 및 입력정류기 등에 의해서 나타난다.

스위칭 전원은 그 대부분이 커패시터 입력형 정류회로를 사용함으로써 상용전원의 피크치 부분의 짧은 기간 동안만 정류기가 도통하여 폭이 좁은 펄스성 전류 파형을 발생하게 한다. 이러한 펄스성 전류는 많은 고조파 성분을 발생시킬 뿐 아니라 입력 역률의 저하를 초래하

는 원인이 된다. 특히 최근 가전제품, 사무기기 등 스위칭 전원이 내장된 전기·전자기기의 동시사용이 급증함에 따라 앞서 언급한 펄스성 전류에 의한 고조파의 증가 및 역률저하로 전력계통에 심각한 영향을 미칠 수 있는 가능성이 매우 높아지게 되었다. 이에 대한 대책으로서 IEC등 국제기구에서는 61000-3-2(16A/상 이하의 기기 대상), 61000-3-4(16A/상 이상의 기기 대상) 등의 규격을 제정하여 고조파 전류를 엄격히 규제하고 있다. 이러한 문제를 해결하는 방법으로서 DC-DC 컨버터를 이용한 역률 개선 회로가 개발되어 스위칭 전원의 입력단에 폭넓게 이용되기 시작했다.

스위칭모드 파워 서플라이(Switch-Mode Power Supply:SMPS)는 on, off 스위칭을 통하여 시비율을 변화시켜 출력 전압을 조정한다. 이 시비율을 제어하는 방법으로 기존의 PWM 제어 방법과는 달리, 일정 주파수의 클럭으로 스위치를 도통시키고 스위칭전류(인덕터 전류)가 설정값에 도달하는 순간에 차단시키는 제어 방법으로 전류모드 제어(current mode control)가 있다. 이 방식은 최대 출력 전류가 제어 전류에 의해 직접 결정되므로 제어 전류의 최대값을 제한함으로써 스위치 소자의 최대 전류를 직접 제어할 수 있다. 또한 병렬 운전시 각 컨버터의 전류를 쉽게 검출하여 제어 신호에 의한 컨버터의 병렬 운전이 가능하다는 특징을 가지고 있다. 이러한 장점으로 인해 스위칭모드 파워 서플라이의 전류 제어가 차츰 확산되어 가고 있는 추세이다.

본 논문에서는 단상 스위칭모드 부스트 컨버터의 새로운 기술로 고속 스위칭 상태에서 스위칭 손실을 저감시키는 방안을 제안하고 있다. 컨버터의 구성은 하나의 스위치를 가지는 일반적인 부스트 컨버터에 스위치 하나를 추가한 형태이다. 고속 스위칭 전류는 일반적인 컨버터와 거의 같고, 높은 전류의 초평 주기동안 고주파 스위칭 손실을 피하도록 구성하였으며, 이 컨버터의 정상상태 및 과도상태에서의 전류 제어는 일반적인 컨버터의 고속 스위칭에 의한다. 부스트 컨버터의 제어기는 매우 간단하며, 두 개의 제어기는 Unitrode사의 UC3854A로 비교기, 주파수 발생기, 오차증폭기로 구성되어 있다.

본 논문에서는 전형적인 부스트 컨버터의 PSIM, MATLAB 시뮬레이션과 실험을 행하였다. 제안한 부스트컨버터의 효율은 출력 150[W]에서 87.6[%]의 효율을 보여준다. 이는 스위칭주파수 100[kHz]로 동작시의 효율인 81.8[%] 보다 7.1[%] 향상되었음을 보여준다.