

pulse forming network) 이론을 적용하여 상승시간 30[ns], 펄스폭 20[ $\mu$ s]을 갖는 직각파 전류 발생장치를 설계·제작 하였다.

- 2) 직각파 전류에 대한 단일 및 3연접 접지극의 과도임피던스는 정상접지저항에 비하여 각각 962.0[%], 1552.3[%]의 대단히 높은 값을 나타내었다.
- 3) 뇌충격전류에 대한 단일 및 3연접 접지극의 실효서지임피던스  $Z_3$ 는 정상접지저항에 비하여 각각 138.0[%], 186.4[%], 최대임피던스  $Z_1$  은 각각 387.0[%], 643.2[%]의 높은 값을 나타내었다.
- 4) 단일에 대한 3연접 접지극의 연접효과를 고려해 볼 때, 직각파 전류 인가실험에서는 최대 임피던스가 34.3[%], 뇌충격전류 인가실험에서는 실효서지임피던스  $Z_3$ 가 45.0[%] 감소하였다. 전체적으로 연접에 대한 접지임피던스의 감소효과를 나타내고 있으나 정상접지저항의 감소효과 59.3[%]에 비하여 낮게 나타났다. 특히 접지리드선의 길이가 길어질수록 연접에 따른 임피던스의 감소효과는 더욱 낮아졌다. 이는 연접에 의한 접지저항 및 인덕턴스의 감소보다 접지계를 이루는 리드선의 인덕턴스 성분과 접속부의 접촉저항의 증가가 지배적이기 때문이다.

접지계는 과도전류에 대하여 각기 다른 비선형 특성을 나타내며 일반적으로 정상접지저항보다 큰 값을 나타낸다. 따라서 접지 설계시 직류 및 상용주파수에 상당하는 정상접지저항뿐만 아니라 과도전류에 의한 과도접지임피던스를 고려해야 효과적인 접지대책을 수립할 수 있다.

## 87. 전자식 안정기의 역률 개선에 관한 연구

전기공학과 박찬근  
지도교수 이성근

우리 나라는 연간 소비되는 총수요 에너지 중 약 90[%]의 에너지를 수입에 의존하고 있는 실정이므로 에너지 절약과 자원의 적절한 효율적인 이용이 절실히 요구되는 실정이다. 이 중 조명에 사용되는 에너지는 전체 전기 에너지의 약 18[%]정도를 사용하고 있는 실정이므로 이를 효율적으로 이용해야 하는 과제를 안고 있다.

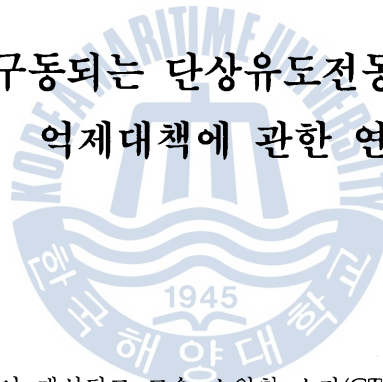
조명설비 중에서 램프는 여러 가지 종류가 있지만 그 중에서도 요즘 가장 많이 쓰이고 있는 것이 방전램프로 이 램프의 효율을 높이려는 노력이 절실히 요구되고 있다. 방전램프의 대부분을 차지하고 있는 형광등은 방전현상을 이용하여 전기에너지를 광에너지로 변환하는 방전등이다. 형광등의 광효율은 백열등에 비해 매우 높으므로 조명분야에 폭넓게 이용되고 있다.

램프 점등시 전압-전류 관계가 부성저항특성을 가지고 있기 때문에 형광등을 안정하게 점등하기 위해서는 특별한 점등회로, 즉 안정기가 필요하다. 방전램프는 램프 특성상 반드시 안정기가 필요하나, 안정기는 램프 동작을 도울 뿐이며 빛을 발산하는데 직접적인 역할을 하는 것은 아니다. 형광등용 안정기는 자기식과 전자식으로 대별되는데 자기식은 부피가 크고 무거우며, 소음이 크고 안정기에서의 전력손실이 많이 발생하는 등의 단점이 있다. 이에 따라 전력사용에 있어서 효과적인 절전을 목표로 전자식 안정기의 연구가 70년대부터 시작되었다.

전자식 안정기는 20[kHz]이상의 고주파 스위칭을 통하여 램프를 구동하므로 기존 안정기의 여러 가지 단점을 해결하는 동시에 에너지 절감을 비롯한 여러 가지 장점을 얻을 수 있다. 그러나 입력 전류의 형태가 전파정류 전압의 최대치 부근에서 펄스 형태를 가지는 돌입전류의 발생으로 많은 고조파들을 포함하여 결과적으로 역율이 저하되는 현상이 일어난다. 이를 개선하기 위한 한 방법으로 수동역률 보상회로인 밸리필 회로를 사용하였다. 그러나 이 방법은 입력 전원 전압이 밸리 전압보다 낮을 때는 입력으로부터 전류를 공급 받을 수 없으며, 평활용 콘덴서에 충전이 이루어질 때 커패시터가 가지는 임피던스 상태는 짧은 순간 작은 값을 갖게 되고, 이때에 전압의 피크치 부근에서 갑작스러운 충전 전류가 흘러 커패시터가 충전되는 현상인 돌입전류가 흐르므로 많은 고조파들을 포함하고 있게 된다. 이러한 고조파들은 무효전류를 발생시키게 되고, 이 추가적인 무효 전류로 인해 실효 전력의 양은 감소하게 되는 단점이 있다.

본 논문에서는 형광등용 인버터 시스템에 있어서 고조파 발생의 한 요인이 되는 돌입전류를 억제하기 위하여 2단 평활용 콘덴서를 부가하였다. 이에 따라 전류의 연속적인 공급을 통해 평활용 콘덴서로 입력되는 에너지원에서 돌입전류의 발생을 억제시켜 램프양단에서의 고조파 발생을 저감시켰으며, 결과적으로 입력 전원부의 역율을 개선하는 특성을 얻을 수 있었다.

## 88. 인버터로 구동되는 단상유도전동기의 출력누설전류 억제대책에 관한 연구



전기공학과 송 동 영  
지도교수 이 성 근

최근에 사이리스터 성능이 개선되고 고속 스위칭 소자(GTO, MOSFET, TRANSISTOR)와 마이크로 프로세서를 이용한 제어기의 개발로 가변속 전동기에 대한 제어성 및 효율 향상, 신뢰성, 유지비 향상이 이룩되고 있으며 이에 부흥하여 유도전동기의 가변속 운전이 용이하게 되어 일반 산업계에 크게 각광을 받고 있으며 이에 대한 연구가 계속 진보되고 있다.

그러나, 이러한 고속 스위칭은 전동기 권선과 프레임간의 부유 용량(浮遊容量)으로 인한 접지선에 흐르는 고주파 누설전류, 전력용 반도체 소자와 방열핀 간의 부유 용량으로 인해 흐르는 고주파 누설전류, 전도성과 방사성의 전자방해(EMI), 전동기 권선 절연의 복합열화, 전동기의 축 전압과 베어링 전류와 같은 문제점들이 지적되고 있다.

이러한 문제점들은 인버터의 스위칭시 생기는 전압 또는 전류의 급격한 변화에 기인해서 생기는 것으로 이들 중 고주파 누설 전류는 인버터의 전류제어에 악영향을 주거나 누전 차단기의 오동작을 일으킬 우려가 있다.

이러한 누설전류를 억제하기 위해 고주파 전류 피드백 방식과 고조파 저감을 위한 스위칭 위상을 변화시킨 새로운 PWM방식을 제안하여 시뮬레이션과 실험을 수행한 결과 출력고조파 성분이 기본파 성분을 기준으로 하였을 때, 3고조파는 45.6[%]에서 9.6[%], 제5고조파의 경우는 8.8[%]에서 2.4[%]로 감소되었고, 출력 고조파 성분의 개선으로 900[mA]에서 100[mA]로 개선됨을 확인할 수 있었다.