

KIT Engineering Fair 2020

일반참가
Capstone Project 21-01

비경쟁

미드레인지 고전압 증폭기 설계

과제현황

- 팀 명 : J4
- 학부(과)명 : 메디컬IT융합공학과
- 참여학생 : 최정현, 박진오, 민진욱, 박정현
- 지도교수 : 최호중 교수님

작품개요

- 목 적 : 미드레인지(10V~50V 영역)의 고전압 증폭기의 경우, 상당히 광범위한 분야에서 많이 사용되고 있으나, 실제로 주문자형 고전압 증폭기는 여전히 업체에서 제작하기에 단가(5백만 원~2천만 원)가 높아 소형 병원에서 상용하거나, 일반적인 중소기업이나 대학에서 실험용으로 사용하기에는 높은 장벽이 있다. 그러므로 이러한 기존 장비들을 주문자형으로 제작해서 공급하는 것이 사용하는데 있어 보다 경제적이고 적합하기에 이에 관한 설계 기술을 개발하고자 한다.
- 작품설명 : 주문자형 미드레인지(10V~50V 영역) 고전압 증폭기를 구성하기 위해서 입출력 부분에서 수동소자인 커패시터, 인덕터, 저항을 배치하고 증폭기의 성능의 범위에 적합한 회로를 설계했다. 시뮬레이션을 통해 S파라미터를 분석하여 임피던스를 매칭 하였으며, 게이트(G1)와 연결된 바이어스 회로, 드레인(D1)과 연결된 부분에는 저주파 또는 고주파 노이즈를 제거하기 위한 세라믹 커패시터, 전해 커패시터를 추가적으로 사용했다. 정확한 측정을 위하여, 15 MHz 트랜스듀서 등가회로를 추가하여 실험을 진행하였고, 설계된 미드레인지 고전압 증폭기 회로 및 트랜스듀서 등가회로를 PCB에 제작하였고, 이는 초음파 시스템에 적합하여 실험 및 체험용으로 사용될 수 있다. 예상보다 높은 전압이득(GAIN)과 충분한 출력을 보이고 낮은 왜곡률을 나타냈으며 실험 및 보급형으로 적합한 성능을 보인다. 시중에 판매되고 있는 상용 모델보다 저렴하고 최적화된 효율적인 증폭기를 광범위한 분야에서 경제적인 부담 없이 사용될 수 있게 하며, 본 모델의 설계 방식을 정립하는데 기여한다.
- 기대효과 : 회로가 단순하여 비교적 저렴한 가격으로 설계할 수 있어 경제적인 효과를 기대할 수 있으며, 작은 크기로 휴대성 또한 높힐 수 있다. 효율적인 출력과 전압이득(GAIN), 낮은 왜곡률을 달성하여 상용화된 증폭기에 비견되는 성능을 보이기 때문에 상당히 경제적이다. 실용 및 교육 목적으로 학교 및 교육기관부터 작은 병원, 중소기업 등 다채로운 분야에 보급할 수 있다.

작품사진

