

고효율 초음파 증폭기 회로개발

과제번호 | 기업-19-01

● 팀 명 : 빵판1

● 참여학생 : 최효정, 김동겸, 김기범, 백현민

● 학부(과)명 : 메디컬융합공학과

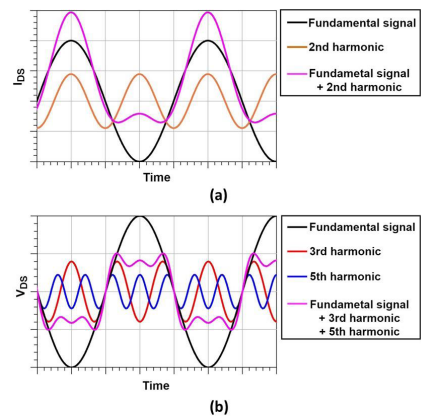
● 지도교수 : 최호중

작품개요

- 목적 : 현재 초음파 시스템에 적용되는 파워 증폭기의 경우에 많은 증폭이득을 요구하면서 높은 출력값을 요구하기에 많은 열이 발생함으로써, 초음파 시스템의 불안정성을 증가시킨다. 그러므로 이를 해결하기 위해서 고효율 초음파 전용 증폭기를 설계할 필요가 있다.

그림 1은 고효율 전력 증폭기의 드레인 소스 전압과 전류를 보여준다. 그림과 같이 출수차 하모닉과 짝수차 하모닉을 제어하여 파형의 모양을 변화시키고 전압과 전류의 오버랩을 최소화하여 소모되는 전력을 최소화하는 방법이다. 고효율 전력 증폭기는 홀수 하모닉을 제어하여 사각형의 전압 파형을 생성하는 반면 새로운 방법을 적용한 고효율 전력 증폭기는 홀수차 하모닉을 제어하여 사각형의 전류 파형을 생성한다.

그림 1. (a) 짝수차 하모닉을 제어하여 형성한 드레인 소스 전류파형 (b) 홀수차 하모닉을 제어하여 형성한 드레인 소스 전압 파형



- 작품설명 : 기존의 전력 증폭기보다 더 높은 효율을 달성 할 수 있으며 이론상 100% 효율을 달성할 수 있는 전력 증폭기로서 휴대용, 저전력 어플리케이션에 유용한 증폭기 형태이다.
- 초음파 시스템의 송신부에 대해 이해하고 설계된 증폭기를 초음파 시스템에 적용한다. 기존에 설정한 DC 23V와 100MHz 신호를 입력단 신호에 넣고 오실로스코프에 측정된 출력신호의 Vpp 와 파워서플라이의 Vpp를 이용하여 PAE(전력부가효율)를 구한다.
- (전력부가효율 : 전력증폭기에서 생성된 전력만 따지는 효율, $PAE = \frac{RFP_{OUT} - RFP_{IN}}{DC_{Power}} \times 100\%$) 입력 신호가 증폭되어 PAE 700이상의 고효율이 기대된다.
- 기대효과 : 기존의 초음파 시스템을 구동하기 위한 증폭기의 성능을 높임으로써 트랜스듀서의 효율성을 높이는데 도움이 될것으로 생각됨.

작품사진

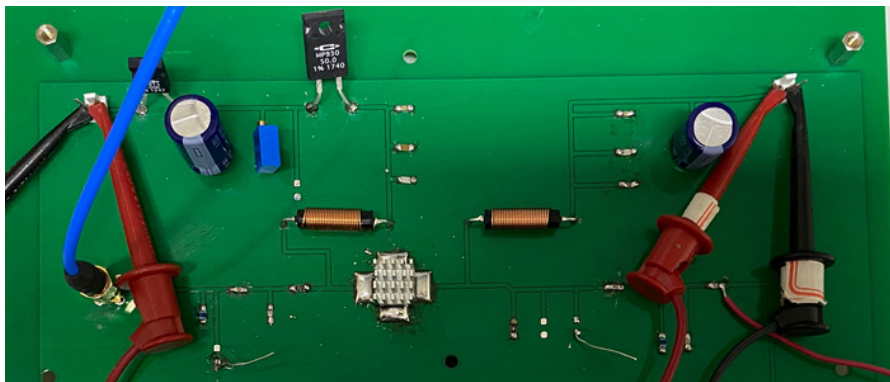


그림 : 고효율 파워 증폭기 회로