

KIT Engineering Fair 2021

기업연계 Capstone Design 117

초고주파 트랜스듀서를 위한 파워 증폭기 개발

과제번호 | 기업-19-02

- 팀 명 : 돌핀즈1
- 학부(과)명 : 메디컬IT융합공학과
- 참여학생 : 김유빈, 박상윤, 김연우, 박정은
- 지도교수 : 최호종

작품개요

- **목적** : 현재 초고주파 ($> 100\text{MHz}$) 초음파 시스템과 관련된 트랜스듀서와 관련된 I 인터페이스를 위한 관련 고전력 반도체 부품 관련 기술은 국내 및 해외에서는 아직 관련된 활발한 연구 성과가 없다.
특히, 고전력 관련 전자부품 중에서 초고주파 초음파 시스템에 위한 부품은 아직 소수의 해외 반도체 기업 (Analog Devices, STMicroelectronics, Qualcomm, Broadcom, Texas Instruments Inc.)들이 개발하고 있는 있으며, 국내에서 있는 삼성메디슨과 알피니온 메디컬 시스템즈와 같은 국내 기업이 생산하는 모든 초음파 시스템에 구성하는 부품은 해외에서 100% 전량 수입한다.
그러므로 이러한 초음파 시스템에 사용되어야 되는 부품중에서 기존에 사용되는 초고주파용 고전력 반도체 부품들을 각종 초고주파 초음파 프로브에 맞게 설계하고 적용하게 되면 초음파 시스템의 성능을 높일 수 있다.
초음파 시스템에 사용되는 고전압 전용 초고주파용 트랜스듀서를 위한 파워 증폭기 회로를 설계하고, 레이아웃을 설정한다. 고전력 초음파 증폭기 자체 성능(Power Gain, Bandwidth, THD, P1dB)을 측정 한다. 초고주파용 트랜스듀서에 적합한 파워 증폭기의 성능 측정을 펄스-에코 실험을 통해서 확인한다.
- **작품설명** : 초음파 시스템에 사용되는 고전압 전용 파워 증폭기 회로에 대한 장단점을 비교 분석하고, 이러한 결과를 이용해서 초고주파 초음파 트랜스듀서 (Ultrasound Transducer)의 등가회로를 Impedance Analyzer를 통해서 얻은 임피던스의 Magnitude와 Phase의 각종 데이터를 통해서 특성을 파악한 이후에 적합한 고전압 전용 파워 증폭기 회로도를 결정한다. 그 이유는 초음파 트랜스듀서에 적합하게 설계 하는 것이 필요하기 때문이다. 고전압 전용 파워 증폭기인 Class-E, Inverse Class-E 등의 회로에 대한 장단점을 비교 분석하고, 이를 이용해서 초고주파 초음파 트랜스듀서의 등가회로를 Impedance Analyzer를 통해서 얻은 데이터를 통해서 특성을 파악한 이후에 적합한 고전압 전용 파워 증폭기 회로도를 결정한다.
- **기대효과** : 초음파 시스템의 성능향상을 위해서 고전압 전용 초고주파용 트랜스듀서에 적합하게 설계한다. 이는 초고주파 초음파 시스템의 단점 중 하나였던 매우 낮은 민감도(Sensitivity)를 높이는 효과를 기대할 수 있다.

작품사진

