

A FMCW Radar with notch filter for Through Wall Application

◦ 김병준, 김덕수, 최준혁, 임영준, 양진호, 남상욱
 서울대학교 전기공학부 뉴미디어통신연구소
 bjkim@ael.snu.ac.kr

I. 서론

최근 FMCW 레이더가 through wall imaging 을 하기 위한 레이더로서 각광을 받고 있다. Pulse 타입의 레이더에 비해 낮은 최대출력전력을 사용함에도 불구하고 사용하는 chirp 주파수의 크기에 비례하여 해상도를 얻을 수 있기 때문이다. 이는 전력증폭기 구현을 손쉽게 할 뿐만 아니라 주위 장애물에 의한 반사파가 작으므로 수신단의 구현이 쉽기 때문이다[1]. 그러나 이 경우에도 장애물에 의한 반사파가 타겟에 의한 반사파보다 충분히 크므로, 이를 제거해야한다.

II. 본론

장애물에 의한 반사파의 크기가 타겟에 의한 반사파에 비해 n배 크다면, ADC에 신호를 넘겨줄 때, ADC의 포화를 막기 위해서는 타겟에 의한 신호는 전체 전달가능 크기의 1/n배이하로 증폭이 가능하다. 이는 SNR측면에서 손실을 불러오며, 이를 막기 위해서는 장애물에 의한 반사파의 크기를 타겟에 의한 반사파의 크기이하로 만들어야 한다. 본 논문의 FMCW 레이더시스템은 이를 달성하기 위하여 reconfigurable notch filter를 이용하였다.

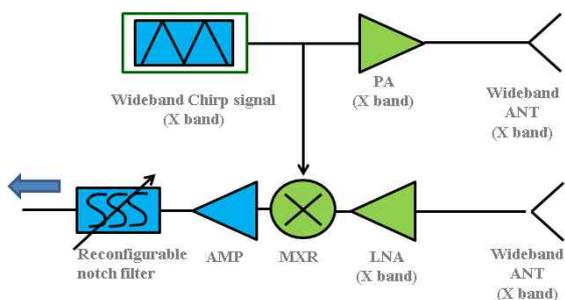


그림 1. Proposed FMCW Radar System

그림 1.의 구조에 따라 구현한 송수신부 모듈은 그림 2.와 같다. 위 송수신부 모듈은 LNA, Mixer, Divider, PA, buffer들, filter들로 구성되어 있으며, 송신안테나, 수신안테나, chirp generator, filter와 인터페이스를 이룬다. 실험에 사용한 chirp주파수 범위는 9.2 중심주파수에서 400 MHz였으며, chirp상승시간은 15 us이었다. 이 경우, 2 m target의 경우, 355 KHz의 IF대역에서 신호를 얻어야한다. 실험결과 그림 3과 같이 약 350 KHz에서 신호가 발생하는 것을 관찰할 수 있었다. 그

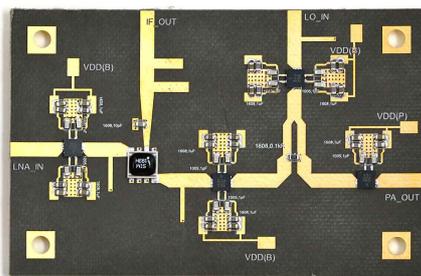


그림 2. 구현한 X대역 FMCW Radar 송수신부 모듈

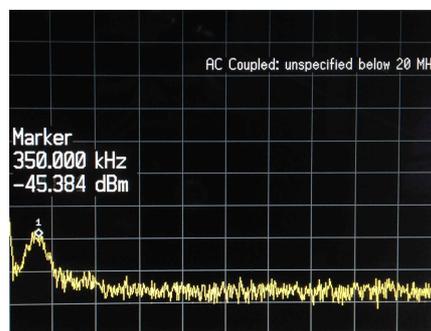


그림 3. 2 m 앞 표적에 대한 주파수 응답

리고 장애물이 존재할 경우, 타겟신호에 비해 저주파 대역에서 신호가 발생하고, 이를 재구성이 가능한 필터 조정을 통하여 제거할 수 있었다.

III. 결론

본 논문에서는 notch filter를 이용한 X대역 FMCW radar를 구현하여 실험에 성공하였다. 위 시스템에 SAR프로세싱을 적용하면 벽투과 타겟 탐지에 대한 이미징을 고해상도로 재현가능 할 것을 기대할 수 있다.

Acknowledgement

“본 연구는 미래부가 지원한 2013년 정보통신·방송(ICT) 연구개발사업의 연구결과로 수행되었음”

참고문헌

[1] Gregory L. Charvat, et al., “A Through-Dielectric Radar Imaging”, *IEEE Ant. and Prop.*, vol. 58, no. 8, pp. 2594-2603, Aug. 2010.