

국산화 GaN IMFET(Internally Matched FET)를 적용한 1.03GHz 협대역 전력증폭기 설계

박용국, 박해권, 최재형, 김영훈, 이덕재, 이상훈*, 오성원**

(주)피플웍스, *(주)웨이브피아, **국방과학연구소

yongkookp@peopleworks.co.kr, phg0930@peopleworks.co.kr, jhchoi@peopleworks.co.kr,

kimgoon@peopleworks.co.kr, mydduck@peopleworks.co.kr, *platune@wavepia.com, **osw123@add.re.kr

1.03GHz Narrowband Power Amplifier Applicated Localization GaN Internally Matched FET

Park Yong Kook, Choi Jae Hyoung, Park Hae Gwon,

Kim Young Hoon, Lee Duck Jae, Lee Sang Hun*, Oh Sung Won**

Peopleworks., *Wavepia., **Agency for Defense Development(ADD).

요약

본 논문은 고출력 전력증폭기에 적용되는 핵심 부품인 GaN transistor의 국산화를 통해 현재 수입에 의존하고 있는 상황에서 국내기술로 개발된 GaN Internally Matched FET(이하 GaN IMFET)를 적용한 협대역 전력증폭기를 설계 하였으며, 1.03±0.01GHz 주파수대역에서 Pulse (Pulse width : 10ms, Duty : 10%) 신호를 사용하여 47±1dBm의 출력전력과 48dB의 Power Gain을 갖는 전력증폭기를 제안 하였다.

I. 서론

민수·군수분야의 소형 무선 통신 시스템에서 전력증폭기의 높은 효율과 선형성 특성이 요구되고 있다. 이는 전력증폭기의 핵심 부품인 Transistor의 성능과 관련이 깊으며 현재는 수입에 의존하고 있는 상황에서 국산화 개발이 지속적으로 진행되고 있다. 본 논문에서는 국산화 GaN IMFET를 적용한 전력증폭기를 제작하여 성능을 검증하였다.

II. 본론

국내기술로 개발된 GaN IMFET 검증을 위해 전력증폭기를 그림1과 같이 설계 및 제작하였고 표1과 같은 주요성능을 측정하였다.

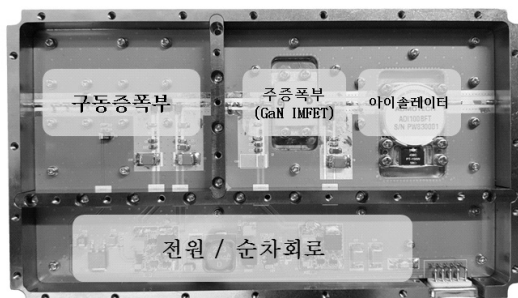


그림1. 전력증폭기 제작 모듈

전력증폭기 모듈은 구동증폭부와 주증폭부를 거쳐 높은 이득을 갖도록 설계되었으며, 역전력에 의한 주증폭부 보호를 위해 종단의 아이솔레이터를 추가하였다. 구동증폭부의 전원공급과 주증폭부 구동을 위해 자체개발된 순차회로(Sequence bias circuit)를 적용하였다. 국산화 GaN IMFET는 In/Out Port의 50ohm impedance matching 으로 설계되어 별도의 impedance matching circuit 없이 적용되었다.[1]

Freq. [GHz]	Gain [dB]	Psat [dBm]	PAE [%]
1.02	48.25	47.25	25.0
1.03	48.25	47.25	24.5
1.04	48.05	47.05	21.8

표1. 전력증폭기 제작 모듈 측정 값 (Pulse width : 10ms, Duty : 10%)

III. 결론

본 논문에서는 1.03GHz 협대역 전력증폭기 모듈을 제작하여 국산화 GaN IMFET의 성능을 확인하였고 해외 수입에 의해 사용되고 있는 GaN transistor를 대비 동등이상의 성능을 가진 소형화 증폭기를 제작하였다. 향후 GaN bare-die 성능개선을 통해 100W급, 200W급 국산화 GaN IMFET의 개발을 진행 할 계획이다. 본 논문에서 개발된 국산화 GaN IMFET는 피아식별기 (Identification Friend Or Foe) 송신기모듈[2] 등 현재 무선 통신시스템의 전력증폭기 모듈에 적용되고 있는 수입 GaN transistor를 대체적용 가능할 것으로 보인다. 또한 핵심부품의 국산화를 통한 자국 기술의 향상이 기대된다.

ACKNOWLEDGMENT

이 연구는 2017년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(10076892).

참고 문헌

- [1] S.C Cripps, RF Power Amplifiers for Wireless Communication, 2nd edition, 2006.
- [2] <http://www.defence24.com/iff-system-was-and-should-be-manufactured-in-poland>