

전자전용 고출력 증폭기 설계 및 응답시간 측정

김태현, 박진태

국방과학연구소

thkimc@hanmail.net, jtpark78@gmail.com

Design and Response Time Measurement of a High Power Amplifier for Electronic Warfare

TaeHyun Kim, JinTae Park

Agency for Defense Development

요약

본 논문에서는 전자전용 고출력 증폭기 설계시 고려사항과 응답시간 측정/시험에 관하여 언급하고 있다. 전자전용 증폭기는 주로 광대역 및 고출력이 특징이며, 광대역을 구현하기 위해서는 전체 대역을 분할하여 설계해야 한다. 또한 고출력을 위한 안전회로 및 신호패스 점검 방안 등이 고려되어야 한다. 따라서 본 논문에서는 대역분할, 안전회로, 점검방안 등에 대한 고려사항들 및 신속한 재밍 대응이 필요한 경우에 고려돼야 할 입출력 지연 시간(응답시간)을 측정하였고 제작된 증폭기는 0.3초내 재밍 대응이 가능함을 확인하였다.

I. 서론

전자전 무기체계에서는 재밍신호(전자파)를 공중으로 방사하기 전에 큰 고주파 신호로 증폭해야 한다. 이는 이동통신 등 전파를 사용하는 민간분야도 마찬가지이다. 전자전분야 증폭기의 주요 특징은 광대역이면서 고출력이어야 한다는 점이며[1], 본 논문에서는 이러한 전자전용 고출력 증폭기 설계시 고려 사항들 및 신속한 재밍대응이 요구되는 경우에 중요한 응답시간(입출력 지연 타이밍)에 대해 측정하고 논하고자 한다.

II. 본론

그림 1과 같이 전자전용 고출력 증폭기는 고주파신호를 입력으로 받아 신호를 분배하고 전체 대역을 여러 대역(그림은 2개 대역)으로 나누어 증폭하고, 선택적으로 출력하는 모듈로 구성되어 있다.

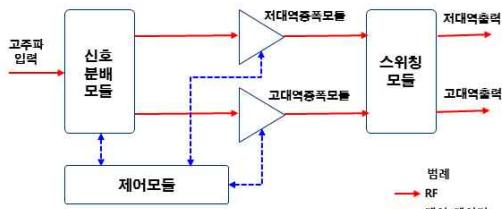


그림 1. 전자전용 고출력 증폭기 구성

고출력 증폭기 설계시 고려할 사항들은 다음과 같다. 첫 번째로 광대역을 구현하기 위해서 전체 대역을 분리하여 증폭하는 방식을 선택해야 하며 이는 고주파 부품들의 특성에 따라 결정해야 한다. 두 번째로 신호분배 및 스위칭 모듈은 동시간대 전체 대역이 동작될 수 있도록 고려하여 설계되었다. 스위칭 모듈 대신 신호합성 모듈을 사용하는 것도 대안일 수 있지만 광대역과 고출력 특성을 모두 가진 전력합성모듈 제작 및 수배가 쉽지 않다. 세 번째는 고출력에 대한 안정성을 확보하기 위해 종단에 부하연결 및 사용치 않는 증폭모듈은 동작하지 않도록 해야 한다. 네 번째로 다단증폭기, 메인 증폭 반도체 소자에 대해 충분한 방열구조를 가지도록 설계되어야 하며, 증폭시 선형구간 확보를 위한 마진을 고려해야 한다. 다섯 번째로 내부 고주파 신호원을 통해 자체점검이 가능토록 해야 한다. 그럼

2는 제작된 모듈들을 보이고 있다.

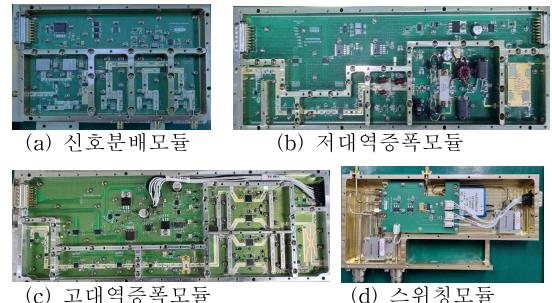


그림 2. 제작된 모듈

그림 3은 증폭기의 응답시간(입출력 시간지연) 251.4ms(저대역), 245.3ms(고대역)을 각각 보이고 있다. 이는 신속한 재밍 대응을 위한 증폭기 척도를 의미한다고 볼 수 있다.

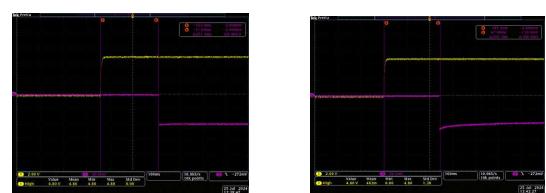


그림 3. 증폭기 응답시간 측정

III. 결론

본 논문에서는 전자전용 고출력 증폭기 설계시 고려사항 및 응답시간을 측정하였으며, 측정결과 0.3초내 재밍이 가능함을 알 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 정부(방위사업청)의 재원으로 국방과학연구소에서 수행 중인 “사이버 전자전 송신기술” 핵심기술(응용)을 통해 연구가 수행되었다.

참고문헌

- [1] Filippo Neri. "Introduction to Electronic Defense Systems," Second Edition, 2001 Artech House.