

고정의 내장형 광대역 능동위상배열 전자전 재머 송신 시스템

Wideband Active Electronically Scanned Array Electronic Warfare Jammer Transmitter System Integrated into Fixed-Wing Aircraft

최창호 · 문병귀 · 김태정 · 김연배 · 박상인

Changho Choi · Byeonggi Mun · Tae-Jung Kim · Yeonbae Kim · Sangin Park

요약

본 논문에서는 전투기, 무인기 등 고정의 기체의 스텔스화를 위해 날개 내부에 탑재 가능한 능동위상배열(AESA, active electronically scanned array) 전자전 재머 송신 시스템을 제시한다. 제안된 시스템은 1×16 선형 배열 구조의 위상배열안테나, GaN 기반 고출력증폭기(HPA, high-power amplifier)와 GaAs 다기능집적회로(MFC, multi-function chip)를 적용한 고출력송신모듈(8개, 개별 2채널)이 포함된 고출력송신기로 구성된다. MFC는 0~511 ps 범위에서 9 bit 제어 가능한 실시간 지연소자(TTD, true time delay)와 0~31.5 dB 범위에서 6 bit 제어 가능한 디지털 감쇠기(ATT, attenuator)로 구성되어 16채널 간 이득 및 위상 편차가 최소화된 빔조향 기능을 구현한다. 빔조향 제어시간을 단축하기 위하여 MFC에 병렬제어 SPC(serial to parallel conversion) 블록을 신규 적용하여 기존 직렬 제어 대비 빔조향 제어에 사용되는 클럭 수를 20 % 이하로 개선하였다. GaN 기반 HPA에서 발생하는 열을 효과적으로 방열하기 위해 고출력송신기 상하부 하우징을 액체냉각판으로 설계하여 시스템의 안정적인 운용이 가능하도록 구성하였다. 근접전계 시험 시설에서 측정된 시스템의 송신빔 조향범위는 방위각 ±45° 범위에서 5° 간격으로 조향되며, 개별 조향빔은 고각 ±25° 이상의 수직 팬빔(fan-beam)의 특성을 가진다. 시스템의 유효등방성복사전력(EIRP, effective isotropic radiated power)는 목표성능(P) 대비 최대 P+7.61 dBm 이상 만족하였다.

Abstract

This paper presents an active electronically scanned array (AESA) electronic jamming transmission system integrated within the wings of fixed-wing platforms such as fighter jets and unmanned aerial vehicles (UAVs) for stealth purposes. The proposed system comprised a 1×16 linear phased array antenna, GaN-based high-power amplifier (HPA), and eight high-power transmitters, each incorporating a multifunction chip (MFC). Each MFC included a true time delay (TTD) with a real-time adjustable delay from 0 to 511 ps (9 bits) and a digital attenuator (ATT) with an adjustable attenuation from 0 to 31.5 dB (6 bits), enabling precise beam steering. To reduce the beam-steering control time, a parallel control serial-to-parallel conversion (SPC) block was implemented in the MFC, resulting in a reduction in the number of clock cycles to less than 20% compared with conventional serial control. For an efficient heat dissipation, the top and bottom housings of the transmitters were designed as liquid cooling plates. In a near-field test facility, the system demonstrated beam steering over ±45° in azimuth at 5° intervals, and each individual beam exhibited a fan-beam pattern with a vertical angle of ±25°. The system performance in terms of the effective isotropic radiated power (EIRP) exceeded the target by up to +7.61 dBm.

Key words: Electronic Warfare, Jammer, Wide-Band Active Electronically Scanned Array, True-Time Delay, Fixed-Wing Aircraft

「이 논문은 2025년도 정부(방위사업청)의 재원으로 국방기술진흥연구소의 지원을 받아 수행된 연구임(KRIT-CT-22-080, 고정의 내장형 초광대역 배열 송신기 기술).」

LIG넥스원(LIG Nex1)

· Manuscript received September 30, 2025 ; Revised October 19, 2025 ; Accepted January 19, 2026. (ID No. 20250930-113)

· Corresponding Author: Changho Choi (e-mail: changho.choi2@lignex1.com)

I. 서론

최근 전투기, 무인기와 같은 고정익 기체의 스텔스화가 중요해지며^[1], 자체보호용 재머 송신기(self-protection jammer)의 기체 내장에 대한 기술이 요구되고 있다. 기존 고정익 기체의 자체보호용 재머 송신기는 TWT(traveling wave tube)와 혼안테나 구조로 이루어져 있으며, 날개(wing) 외형에 돌출되어 스텔스 구조에 취약하다. 외형 돌출 구조는 기체의 RCS(radar cross section)을 높여 적 레이더의 아군기 탐지 확률을 높일 수 있고, 나아가 아군기의 임무 수행에 직접적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 고정익 기체의 스텔스화를 위해 날개에 내장이 가능한 재머 송신기 개발이 필수적이다^{[2][3]}.

기존 TWT와 혼안테나 구조 기반 전자전 재머 송신기의 대안으로서 광대역 능동위상배열 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 능동위상배열 시스템은 GaN 기반 고풍력증폭기, 위상제어 소자로 구성된 다수의 송신 모듈을 포함한 송신기와 위상배열안테나로 구성되어 있다. 광대역 전자전 장비에서는 주파수에 따른 빔 편이(beam-squint) 현상을 피하기 위해 phase shifter가 아닌 실시간 지연소자(TTD)를 적용하여 정밀 빔 조향을 수행하는 특징이 있다. 능동위상배열 시스템의 장점은 동작을 위한 긴 예열시간과 수 kV의 고전압 전원이 필요한 TWT에 비해서 GaN 기반 고풍력증폭기를 통해 예열시간이 필요 없고 수십 V의 저전압을 사용하는 점, 일부 채널의 고장에도 시스템 운용에 큰 영향이 없는 점에서 장점이 있다^{[4][6]}.

국내에서는 전자전 재머 송신 시스템으로 8×8 면배열과 16×12 면배열 구조의 능동위상배열 시스템이 연구된 사례가 있다^{[7][8]}. 그러나 고정익 기체의 날개는 얇은 높이로 인해 재머 송신기의 장착을 위한 공간이 극히 제한된다. 따라서 고정익 기체의 스텔스화를 위해 날개에 내장 가능한 광대역 능동위상배열 송신 시스템의 신규 개발이 요구된다.

본 논문에서는 그림 1과 같이 전자전 자체보호용 재머 송신기를 무인기 날개에 내장하기 위하여 1×16 배열의 선형 능동위상배열 안테나와 장탈착 가능한 8개의 모듈(개별 2채널)로 구성된 16채널 고풍력송신기를 결합한 재머 송신 시스템의 설계 및 제작 과정을 소개한다. 그리고

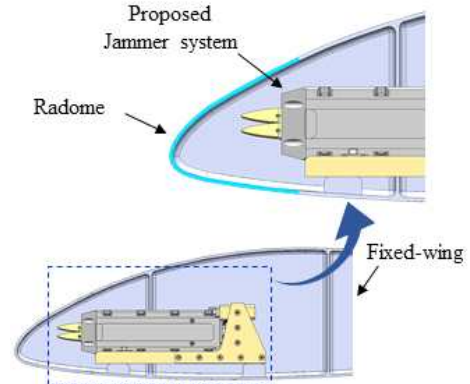


그림 1. 제안된 광대역 능동위상배열 재머 송신 시스템의 고정익 내부 탑재 형상 예시

Fig. 1. Example configuration of internal integration within a fixed-wing for the proposed wideband active electronic scanned array jammer transmitter system.

개발된 시스템의 성능 검증을 위하여 근접전계 챔버 시설을 이용한 송신 패턴 측정 결과와 개발 요구 성능 만족 여부 확인을 통해 자체 보호용 재머 송신 시스템을 신규 제안한다.

II. 선형 능동위상배열 안테나 설계 및 결과

그림 2와 같이 제안된 능동위상배열 재머 송신 시스템의 안테나는 무인기 날개에 탑재가 가능하고, 방위각의 빔조향 범위를 만족하기 위하여 1×16 선형 배열 안테나가 적용되었다^[2]. 해당 안테나는 대역폭 3:1 이상을 만족하기 위한 BOR 형태의 복사소자를 적용하였고, 고풍력

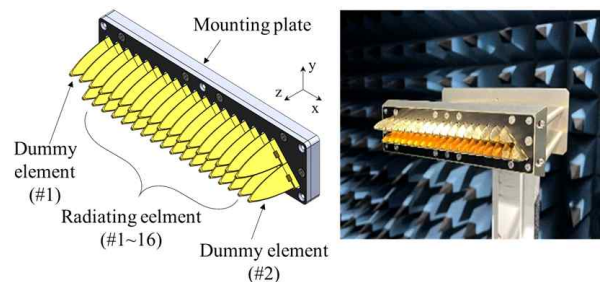


그림 2. 제안된 안테나의 설계 및 제작 형상

Fig. 2. Design and fabrication configuration of the proposed antenna.

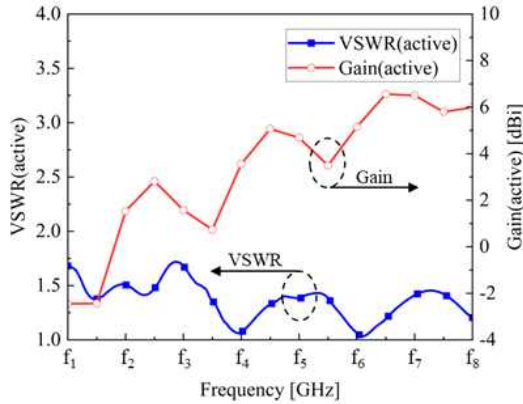


그림 3. 제안된 안테나의 능동정재파비, 능동소자이득
Fig. 3. Active VSWR and element gain of the proposed antenna.

내성을 가지도록 금속 가공이 가능한 형태로 제안되었다. 위협 신호에 편파 자유도를 확보하기 위하여 복사소자의 구성은 45° slant 편파로 적용되었다. 빔조향 간의 성능 안정화를 위하여 16채널의 복사소자의 양 끝으로 더미안테나를 각 1개소 배치하여 안정적인 성능을 확보하도록 설계하였다. 그림 3은 제안된 안테나의 능동정재파비(active VSWR)와 능동소자이득(active element gain)을 나타내며, 능동정재파비는 8번 소자 기준으로 운용대역 내에서 최대 1.72 이하, 능동소자이득은 3.24 dBi(typ.) 이상을 만족한다. 해당 안테나는 송신기의 빔조향 성능을 만족하도록 (-45°~+45°)의 방위각 조향 범위를 확보하였고, 각각의 조향범은 (-25°~+25°)의 고각을 확보하여 방위각 조향만으로도 고각 커버리지를 확보하도록 설계하였다.

III. 고출력송신기 설계 및 결과

3-1 고출력송신기 구조 및 설계

그림 4와 같이 제안된 능동위상배열 재머 시스템의 고출력송신기는 8개의 고출력송신모듈(개별 2채널)을 포함하며 1×16 선형 능동위상배열 안테나와 장탈착이 가능하도록 설계되었다. 고출력송신모듈의 상·하부 면에 각각 송신 채널로 구성하였으며, 각 송신 채널에는 입력 RF 신호를 고출력 증폭하기 위한 GaN 반도체 기반 HPA와 빔조향 기능을 수행하기 위한 GaAs 다기능 집적회로(MFC)를



그림 4. 제안된 고출력송신기의 제작 형상
Fig. 4. Fabrication configuration of the proposed high-power transmitter.

적용하였다. 또한, 고출력송신기는 동작 및 제어 기능을 수행하는 빔조향제어모듈, 항공기의 28 V 직류전원을 자체 전원으로 변환하는 전원공급모듈, RF 입력 신호를 고출력송신모듈에 16채널 분배하는 광대역 분배기를 포함하고 있다.

그림 5는 GaAs 다기능 집적회로(MFC)의 제작 형상이며, MFC에 포함된 실시간 지연소자(TTD)를 통해 광대역에서 위상제어에 따른 빔 편이 현상을 최소화한 빔조향 기능 수행이 가능하도록 설계되었다.

그림 6은 MFC 계통도이며, 0~511 ps 범위에서 9 bit 제어 가능한 실시간 지연소자(TTD)와 0~31.5 dB 범위에서 6 bit 제어 가능한 디지털 감쇠기(ATT), 병렬제어 SPC 블록을 적용하였다. TTD의 시간 지연 범위는 빔 조향에 따른 송신채널별 최대 시간 지연 값과 채널 정렬 시 최소 운용주파수에서 360° 위상가변에 소요되는 시간 지연 값을 통해 분석할 수 있다. 본 논문에서 제안된 1×m 선형

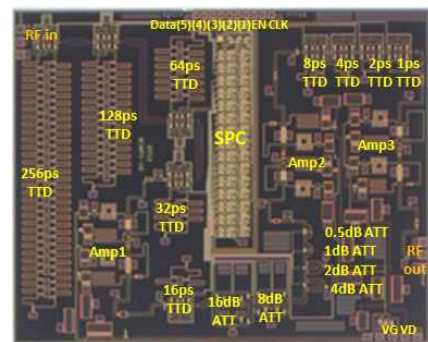


그림 5. GaAs 다기능 집적회로(MFC) 제작 형상
Fig. 5. Fabrication configuration of GaAs multi function chip.

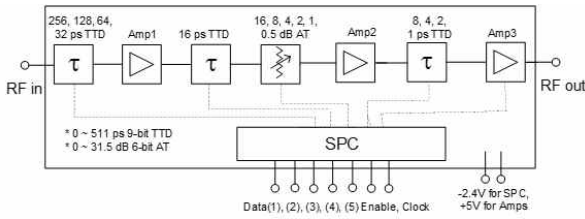


그림 6. GaAs 다기능 집적회로(MFC) 계통도
Fig. 6. Block diagram of GaAs multi function chip.

능동위상배열 시스템의 채널별 시간 지연 값(Δt)은 배열 간격(d), 조향 방위각(θ)에 의해 다음 식 (1)과 같다.

$$\Delta t = \frac{(m-1)d \sin(\theta)}{c} \tag{1}$$

c : Speed of light

위의 식 (1)을 통해 시간 지연 값은 최대 315 ps이며, 채널 간 정렬 시 최소 운용주파수에서 360° 위상가변에 소요되는 시간 지연 값을 고려하여 TTD의 시간 지연 범위를 0~511 ps로 분석 후 제작하였다.

빔조향 제어 시간 단축을 위하여 MFC에 병렬제어 SPC 블록을 신규 적용하였다. 기존 MFC는 직렬제어 SPC 블록이 적용되어 TTD와 ATT의 제어를 위해 직렬 15 bit 해당하는 클럭(clk)을 사용하여야 했다. 본 연구에서는 신규 개발한 병렬제어 SPC 블록을 통해 5 bit 제어 경로에 3 bit 직렬제어를 수행한다. 따라서 MFC 제어에 사용되는 클럭 수는 기존 15 클럭에서^[6] 3 클럭으로 감소하였고, 빔조향 제어 시간은 기존 대비 20 % 이하로 개선되었다.

3-2 고출력송신기 방열 설계 및 열해석 결과

고정의 날개에 내장형으로 장착되기 위해 고출력송신기 하우징은 GaN HPA의 냉각을 위한 방열 설계와 최소화된 높이를 가지는 구조 설계가 병행되어야 한다.

제안된 고출력송신기는 액체 냉각 방식을 적용하였다. 냉각유체가 흐를 수 있도록 주입/토출부에 쿼터콜링을 적용한 상·하부의 냉각판을 하우징으로 활용하였다. 또한, 그림 7과 같이 웨지락을 통한 모듈 장착 구조를 탈피하고 고출력송신모듈이 냉각판에 직접 접촉하여 장탈착 가능하도록 썸머 형태의 접촉부를 설계 및 제작하였다. 이를

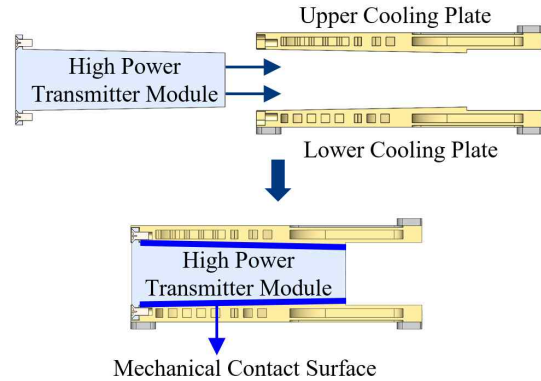


그림 7. 고출력송신기 기구물 접촉부 설계
Fig. 7. Design of the mechanical contact for the high-power transmitter.

통해 열전도를 위한 접촉 면적을 최대한으로 확보하고, 짧은 열전도 경로를 구성하여 냉각 효율을 높이는 동시에 고출력송신기의 높이를 최소화하였다. 그림 8은 GaN HPA가 지속파(continuous wave) 동작 시, 발열로 인한 GaN HPA의 허용온도 초과 여부를 확인하는 목적으로 수행된 열 해석 시뮬레이션 결과이다. 인접한 송신 모듈 발열에 의한 영향으로 인해 중심부 9번 채널(고출력송신모듈#5)에서 GaN HPA의 최대 149.2도에서 동작함을 확인하였고, 최외각 1번 채널(고출력송신모듈#1)에서 최소 141.7도에서 동작함을 확인하였다. 제안된 시스템의 GaN HPA는 〇〇W 급 상용품을 적용하였다. 데이터시트를 통해 GaN HPA의 허용온도가 약 180도임을 확인하였고,

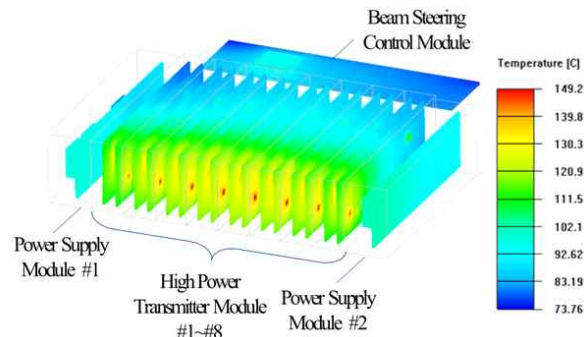


그림 8. 고출력송신기 열해석 시뮬레이션 결과
Fig. 8. Thermal analysis simulation results of the high-power transmitter.

고출력송신기의 모든 채널에서 GaN HPA의 허용온도를 만족하는 것으로 분석하였다.

3-3 채널 간 이득/위상 정렬 결과

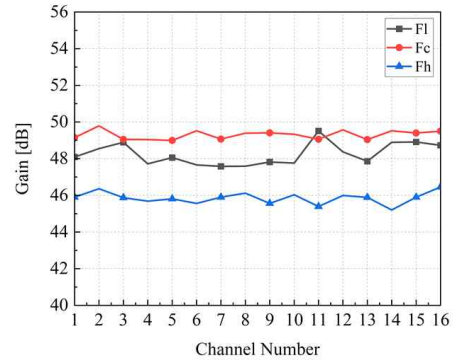
제안된 고출력송신기의 각 채널은 RF 신호가 소자 및 회로를 거치며 발생하는 지연 오차나, 채널 간 상호 간섭, 열 잡음 등에 의하여 빔 조향 제어 수행 시 이득 및 위상이 변화하여 빔조향 오차를 발생시킨다. 따라서 송신 빔을 목표한 방향으로 조향하기 위해 각 송신 채널의 위상과 이득을 일정한 규격 내로 정렬하는 채널 간 정렬을 수행하여야 한다.

본 연구에서 사용된 위상 정렬 규격은 16채널에서 15° 이내, 이득 정렬 규격은 16채널에서 2 dB 이내로 설정하였다. 16채널 간 정렬을 위해 MFC 제어 값을 네트워크분석기로 측정하였고, 기준 채널을 선정하여 이득과 위상 정렬 값을 LUT(look-up table)으로 생성하였다. 생성된 LUT는 고출력송신기 빔조향제어모듈의 메모리에 장입하였다. 그림 9는 고출력송신기 내에 포함된 16채널 송신 경로의 최소 주파수(FI), 중간 주파수(Fc), 최대 주파수(Fh)의 채널 간 정렬 이후의 이득/위상 측정 결과이다. 그림 9(a)와 같이 16채널 간 이득 차는 최대 주파수에서 최대 11.63° 이하, 그림 9(b)와 같이 16채널 간 위상 차 측정 결과는 최소 주파수에서 최대 1.93 dB 이하로 측정되어 16채널 이득/위상 정렬 규격을 만족하였다.

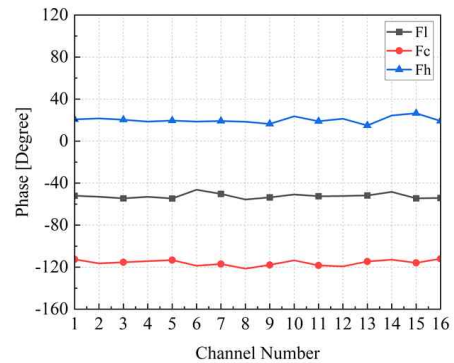
IV. 시스템 송신 근접전계 시험 및 결과

시스템 목표 성능 확인을 위해 그림 10과 같이 근접전계 챔버 시설과 네트워크분석기(PNA-X)를 이용한 시험을 구성하고 그림 11과 같이 시스템을 무반향 챔버 내에 설치하여 근접전계 송신 빔패턴 시험을 수행하였다. 송신 빔 패턴은 균일(uniform) 분포를 적용하였고, 목표 성능 확인을 위해 평면형(planar) 근접전계 시험을 통해 측정된 데이터를 원전계 패턴으로 변환하였다^{[8],[9]}.

시스템의 빔패턴 목표 성능으로는 방위각 조향 범위(-45°~+45° 이상), 고각 패턴 범위(-25°~+25° 이상)이 있다. 빔 조향 제어에 따른 빔패턴 측정을 위해 최소 주파



(a) 채널 간 정렬 후 이득 측정 결과(FI, Fc, Fh)
(a) Gain measurement results after 16-channels calibration (FI, Fc, Fh)



(b) 채널 간 정렬 후 위상 측정 결과(FI, Fc, Fh)
(b) Phase measurement results after 16-channels calibration (FI, Fc, Fh)

그림 9. 채널 정렬 후 이득/위상 측정 결과

Fig. 9. Gain/phase measurement results after 16-channels calibration.

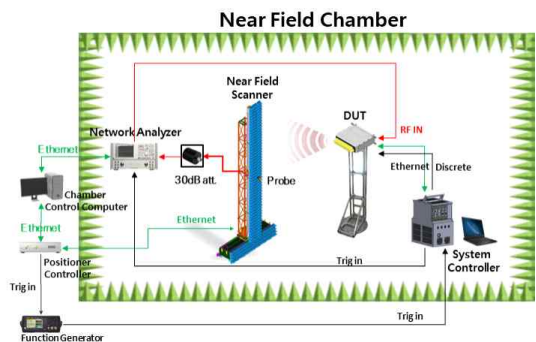


그림 10. 재머 송신 시스템 근접전계 시험 구성

Fig. 10. Near-field test setup for jamming transmitter system.



그림 11. 재머 송신 시스템 근접전계 시험 사진
Fig. 11. Picture of near-field test setup for jamming transmitter system.

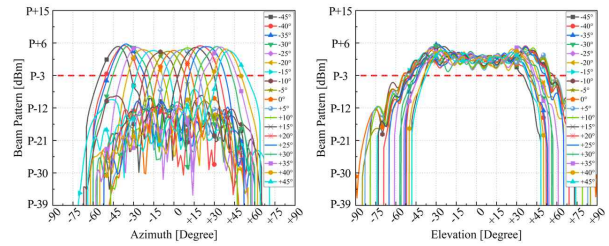
수, 중심 주파수, 최대 주파수에서 방위각 조향으로 19개 빔($-45^\circ \sim +45^\circ$, 5° step)을 형성하였다.

목표 성능에 대한 송신 빔 패턴 측정 결과로써 그림 12와 같이 최소 주파수, 중심 주파수, 최대 주파수에서의 방위각 조향된 19개 빔의 방위각 패턴과 고각 패턴을 도시하였다. 방위각, 고각 패턴의 3 dB 빔폭은 유효등방성복사전력(EIRP) 목표 성능(P) 대비 -3 dB 지점을 3 dB 빔폭 영역으로 설정하였다. 방위각 빔 패턴 측정 결과를 통해 최소 주파수, 중심 주파수, 최대 주파수에서 방위각 조향 ($-45^\circ \sim +45^\circ$) 범위에서 성능 만족함을 확인하였고, 운용 주파수별 방위각 조향된 19개 빔의 빔 조향 정확도는 1.05° (RMS)임을 확인하였다. 또한, 동일한 방위각 조향 조건에서 측정한 고각 빔폭은 최소 주파수에서 최소 72° ($-38^\circ \sim +34^\circ$)이고, 중심주파수에서 최소 67° ($-33^\circ \sim +34^\circ$), 최대 주파수에서 최소 65° ($-34^\circ \sim +31^\circ$)로써 목표 성능 만족를 확인하였다.

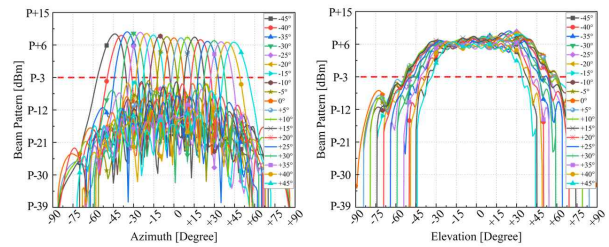
그림 13은 Bore-sight 빔 조향 시의 EIRP 측정 수행 결과로서 운용 주파수($F \sim F+14$ GHz, 1 GHz step)에 따른 EIRP를 그래프로 도시하였다. 목표성능(P) 대비 유효등방성복사전력은 F GHz에서 최소 $P+0.67$ dBm, $F+6$ GHz에서 최대 $P+7.61$ dBm임을 확인하였으며, 운용 주파수에서 EIRP 목표 성능 만족를 확인하였다.

V. 결 론

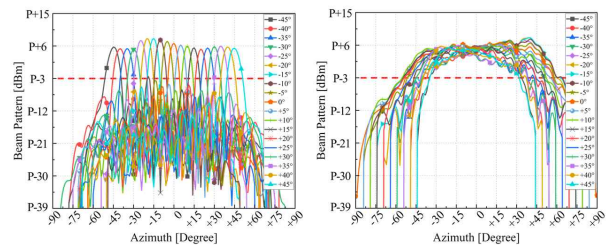
본 논문에서는 전투기나 무인기와 같은 고정익 기체의



(a) 최소 주파수 방위각 패턴 (a) Azimuth pattern of low frequency
(b) 최소 주파수 고각 패턴 (b) Elevation pattern of low frequency



(c) 중심 주파수 방위각 패턴 (c) Azimuth pattern of center frequency
(d) 중심 주파수 고각 패턴 (d) Elevation pattern of center frequency



(e) 최대 주파수 방위각 패턴 (e) Azimuth pattern of high frequency
(f) 최대 주파수 고각 패턴 (f) Elevation pattern of high frequency

그림 12. 방위각 패턴 및 고각 패턴 측정 결과
Fig. 12. Azimuth and elevation beam pattern results.

스텔스화를 위해 날개에 자체보호용 재머 송신기 내장이 가능한 1×16 선형 능동위상배열 전자전 재머 송신 시스템의 설계 과정 및 측정 결과를 소개하였다.

날개 내장을 위해 1×16 선형 능동위상배열 안테나 구조 적용을 제안하였고, GaN 기반 고풍력증폭기(HPA)와 실시간 지연 소자(TTD)가 포함된 GaAs 다기능 칩(MFC)을 활용하여 광대역에도 빔 편이 현상 없이 효과적으로 조향 가능한 고풍력송신기를 제작하였다. HPA에서 발생하는 열

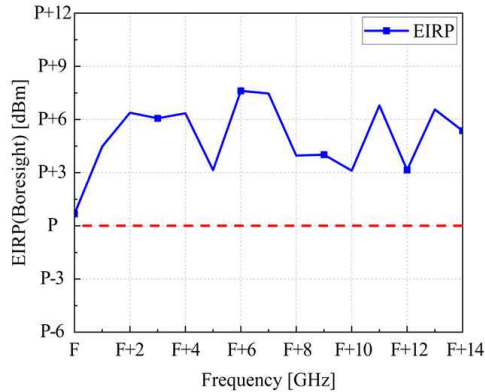


그림 13. EIRP 측정 결과

Fig. 13. EIRP measurement results.

을 효과적으로 방출하기 위해 냉각판으로 구성된 상/하부 하우징에 고출력송신모듈을 직접 접촉 및 장탈착 가능한 형태로 제작하였고, 열해석 시뮬레이션을 통해 고출력송신모듈 및 주변 모듈의 동작 효과도를 분석하였다. 또한, 제작된 시스템의 성능 측정을 위해 16채널의 이득 및 위상 정렬을 수행한 뒤 근접전계 시험을 수행하였다. 광대역에서 송신 빔패턴 측정을 통해 방위각 조향 범위, 고각 패턴, 빔조향 정확도, EIRP를 확인하였다. 본 논문을 통해 개발된 전자전 재머 시스템은 향후 개발되는 전투기나 무인기 등과 같은 고정익 기체의 스텔스화를 위한 구조 설계 및 제작에 직접적으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

References

- [1] M. H. Sohn, J. Jung, J. Lee, and H. H. Kwag, "Stealth aircraft technology and future air warfare," *Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology*, vol. 22, no. 1, pp. 81-92, Jan. 2019.
- [2] B. Mun, T. J. Kim, W. Y. Lee, H. Moon, and N. W. Choi, "Ultra-wideband phased array antenna for electronic warfare in unmanned aerial vehicle," in *2024 International Symposium on Antennas and Propagation(ISAP)*, Incheon, Nov. 2024.
- [3] R. Reddy, S. Sinha, "State-of-the-art review: Electronic warfare against radar systems," *IEEE Access*, vol. 13, pp. 57530-57567, Mar. 2025.
- [4] K. N. Jang, S. W. Cho, J. D. Kim, J. H. Ko, Y. I. Jeon, and C. H. Kang, "Development of wideband high-power TRM for electronic warfare multiple threat jamming transceiver," *The Journal of Korean Institute of Electromagnetic Engineering and Science*, vol. 32, no. 10, pp. 888-893, Oct. 2021.
- [5] Y. Jeong, Y. Noh, M. Kim, S. Park, J. Choi, and J. Han, et al., "Design and fabrication of wideband high power transmission board using true time delay," *The Journal of Korean Institute of Electromagnetic Engineering and Science*, vol. 35, no. 10, pp. 802-809, Oct. 2024.
- [6] J. C. Jeong, I. B. Yom, J. D. Kim, W. Y. Lee, and C. H. Lee, "A 6 - 18-GHz GaAs multifunction chip with 8-bit true time delay and 7-bit amplitude control," *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, vol. 66, no. 5, pp. 2220-2230, May 2018.
- [7] J. D. Kim, S. W. Cho, S. Y. Choi, D. H. Kim, H. J. Park, and D. H. Kim, et al., "Development of wide-band planar active array antenna system for electronic warfare," *The Journal of Korean Institute of Electromagnetic Engineering and Science*, vol. 30, no. 6, pp. 467-478, Jun. 2019.
- [8] M. Kim, J. Lee, Y. Jeong, S. Park, J. Choi, and S. Park, et al., "Design and fabrication of wideband active electronically scanned array antenna unit for electronic warfare," *The Journal of Korean Institute of Electromagnetic Engineering and Science*, vol. 36, no. 8, pp. 726-736, Aug. 2025.
- [9] H. D. Chae, H. S. Kim, D. K. Lee, M. D. Jeong, and J. K. Park, "Transmit-beam pattern measurement of the active phased-array antenna using near-field measurement facility," *The Journal of Korean Institute of Electromagnetic Engineering and Science*, vol. 22, no. 12, pp. 1155-1164, Dec. 2011.

최 창 호 [LIG넥스원/선임연구원]

<https://orcid.org/0009-0007-7278-8238>



2023년 2월: 한양대학교 ERICA 전자공학부 (공학사)
2023년 1월~현재: LIG넥스원 선임연구원
[주 관심분야] EW System, RF Jammer, Phased Array System 등

김 연 배 [LIG넥스원/수석연구원]

<https://orcid.org/0009-0009-0302-4896>



1998년 2월: 중앙대학교 제어계측공학 (공학사)
1998년 7월~현재: LIG넥스원 수석연구원
[주 관심분야] EW System, RF Jammer, Phased Array System 등

문 병 귀 [LIG넥스원/수석연구원]

<https://orcid.org/0009-0004-7508-6926>



2011년 2월: 광운대학교 전자융합공학과 (공학사)
2017년 2월: 광운대학교 전자융합공학과 (공학박사)
2017년 1월~현재: LIG넥스원 수석연구원
[주 관심분야] EW System, RF Jammer Antenna, Direction Finding Antenna 등

박 상 인 [LIG넥스원/선임연구원]

<https://orcid.org/0009-0001-8691-1918>



2022년 2월: 국민대학교 기계공학부 (공학사)
2022년 1월~현재: LIG넥스원 선임연구원
[주 관심분야] Mechanical Design, Thermal Design, EW System 등

김 태 정 [LIG넥스원/수석연구원]

<https://orcid.org/0009-0003-3973-7472>



1996년 2월: 영남대학교 전자공학과 (공학사)
1996년 1월~현재: LIG넥스원 수석연구원
[주 관심분야] EW System, RF Jammer, RWR, ESM 등