

[별첨 5]

다중 입출력 증폭기 및 효율 유지 증폭기 설계기술



신동환 (dh-shin@etri.re.kr)
위성무선RF기술연구실

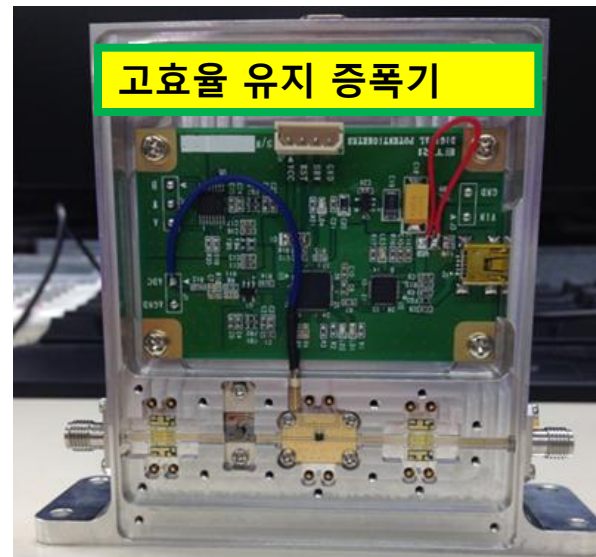
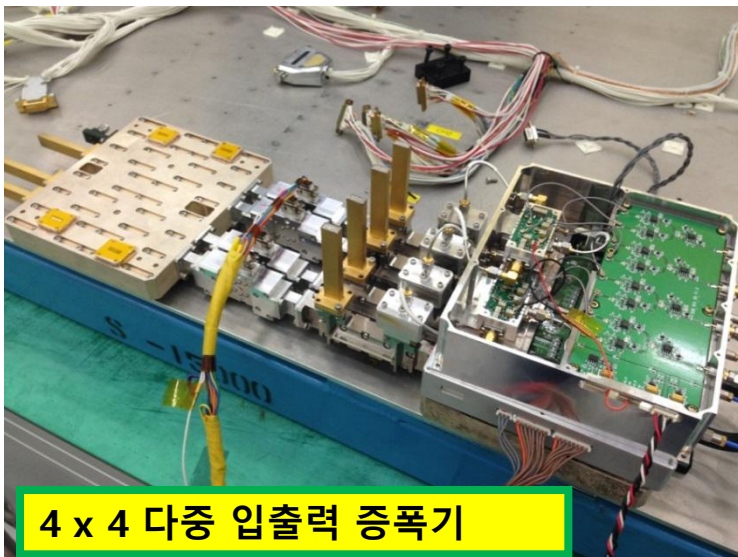


목 차

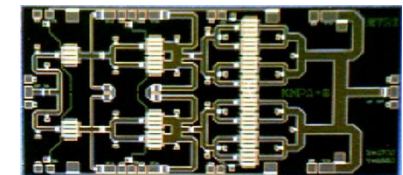
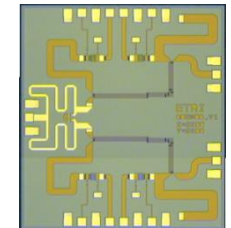
1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성
 - 활용분야 및 기대효과
5. 국내외 시장 동향

■ 기술 개요

- ❖ ETRI기술개발 과제를 통해 K 대역 다중 입출력 증폭기 및 효율 유지 증폭기 개발
- ❖ 개발된 다중 입출력 증폭기 및 효율유지 증폭기 주요 성능
 - 다중 입출력 증폭기 : 격리도 > 27 dB (19.5 ~ 22.5 GHz)
 - 효율 유지 증폭기 : 출력 4 dB Back-off 시 효율 유지



MMICs



· 기술의 개요

■ 기술의 특징 및 장점

❖ 다중 입출력 증폭기 기술

- 다중 입출력 증폭기는 다수의 입력과 출력 단자를 가지고 있음 (본 이전 기술은 4x4 구조).
- 4x4 다중 입출력 증폭기는 최대 4배의 출력 전력을 얻을 수 있음 (1개의 출력단자 사용 시).
- 별도의 스위치 구조 없이 위상 조정만으로 출력 단자 변경이 가능.

❖ 효율 유지 증폭기 기술

- 입력 신호 변동 시 증폭기가 최대 효율을 유지할 수 있도록 바이어스 전압 레벨을 조정하는 Average Tracking 방식의 효율유지 증폭기.
- DC/DC converter, voltage controlled resistor, HPA, DRA, RF coupler & Detector, Isolator 등으로 구성.
- 본 이전 기술의 효율유지 증폭기는 K 대역(19.5 ~ 22.5 GHz)에서 동작하며, 4 dB 출력 전력 변동 구간에서 효율 유지 기능을 가지고 있음.



. 기술이전 내용 및 범위

▣ 기술이전 내용 및 범위

❖ 다중 입출력 증폭기 설계 기술

- K 대역 도파관형 버틀러 매트릭스 설계 기술
- K 대역 다중 입출력 증폭기 설계 기술
- K 대역 다중 입출력 증폭기 시험 기술

❖ 효율 유지 증폭기 설계 기술

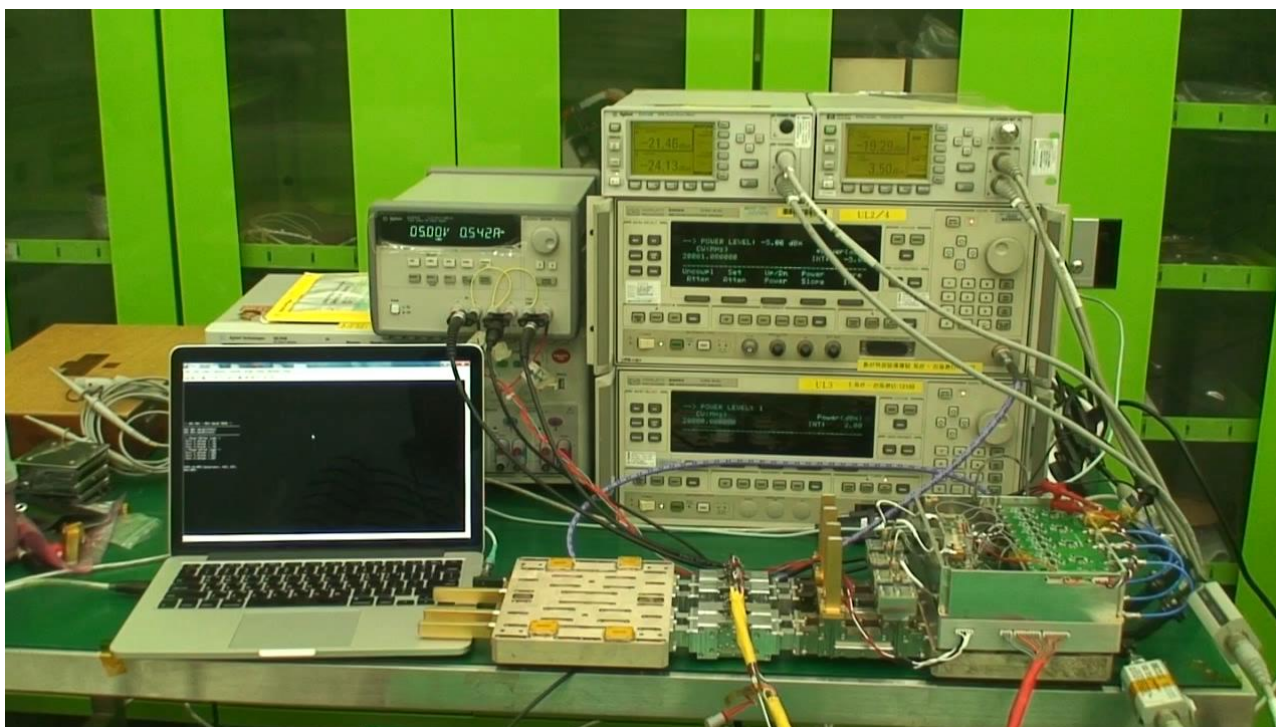
- K 대역 효율 유지 전력증폭기 설계 기술
- K 대역 효율 유지 전력 증폭기 시험 기술

. 기술미전 내용 및 범위

▣ 기술 개발 현황

❖ 다중 입출력 증폭기 기술

- 4 input – 4 output (4x4 구조)
- 구성 부품 : 버틀러 매트릭스, 오차보정모듈, DSP 모듈 등
- 자동교정 기능을 통한 Isolation > 27 dB, @ 21.5 ~ 22.5 GHz

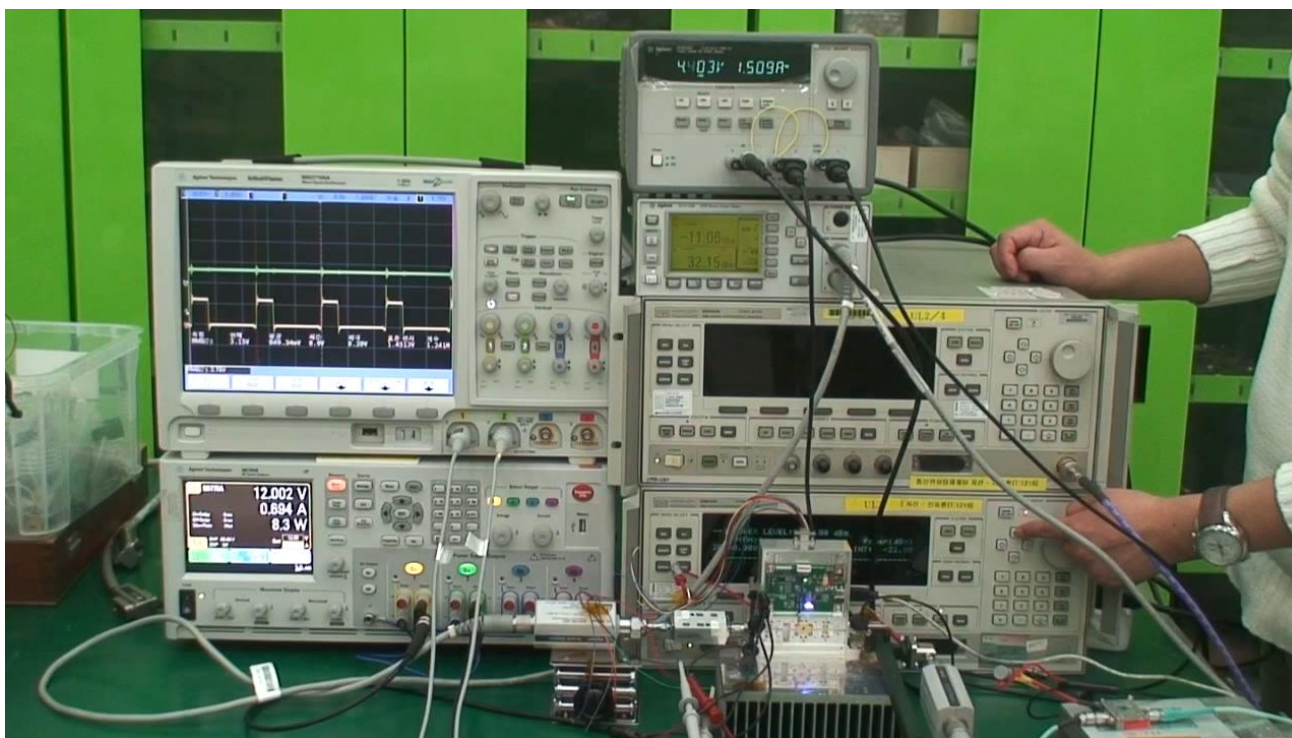


· 기술미전 내용 및 범위

▣ 기술 개발 현황

❖ 효율 유지 증폭기 기술

- Adaptive tracking 방식을 적용한 효율 유지 증폭기
- 주파수 대역 : 19.5 ~ 22.5 GHz, 출력 전력 : 3.5 W
- 전력 부가 효율 : 18 %, 출력 4 dB Back-off 시 효율 유지



기술미전 내용 및 범위

기술 개발 현황

❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 : (5)단계

구 분	단계	정 의	세 부 설 명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어 특허 등 개념정립	기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	시험생품을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/ 시스템 시작품 제작 및 성능 평가	확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량, 불량률 등 제시 파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가) 가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	본격적인 양산 및 사업화 단계 6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

· 경쟁기술과 비교

▣ 다중 입출력 증폭기 기술

❖ 기술의 특징

- 채널 간 상대 위상 및 진폭 오차 검출
- 원격 명령을 통한 증폭기 보정 가능

❖ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

- 기술적 측면 :
 - ✓ 지상에서 원격 명령을 통해 위성의 증폭기를 보정할 수 있음 → 경년 변화에 의한 성능 열화를 극복할 수 있음.
 - ✓ 또한 지상에서 원격 명령을 통해 채널 경로를 변경할 수 있음.
- 사업적 측면 :
 - ✓ 미국, 유럽, 일본 등 일부 국가에서만 개발 기술을 보유하고 있음.
 - ✓ 국내 개발 시 수입 대체 효과를 얻을 수 있으며, 해외 시장 진출의 발판이 될 수 있음.
 - ✓ 위성 뿐만 아니라 지상 통신, 군 통신 분야 등 타 분야에 기술 적용 가능

· 경쟁기술과 비교

■ 효율 유지 증폭기 기술

❖ 기술의 특징

- 증폭기의 입력이 작을때에도 최대 효율로 동작 가능 → 전력 소모 감소

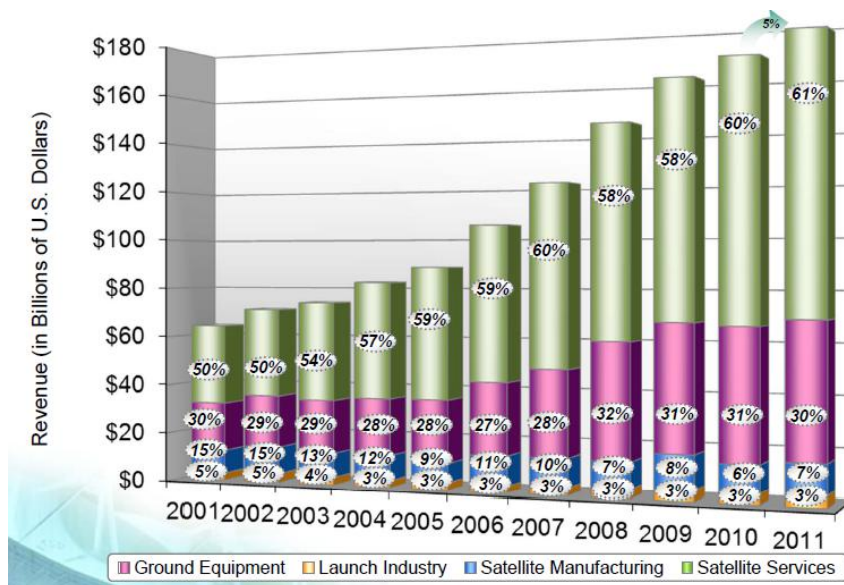
❖ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

- 기술적 측면 :
 - ✓ 약 4 dB의 출력 Back-off 시 최대 출력 효율로 동작 가능.
 - ✓ DC 전원 Control 기술은 증폭기의 동작 주파수 대역에 관계없이 적용 가능
- 사업적 측면 :
 - ✓ 유럽에서만 S 대역 효율 유지 증폭기를 개발하여 위성에 탑재한 경험이 있음.
 - ✓ 국내 개발 시 수입 대체 효과를 얻을 수 있으며, 해외 시장 진출의 발판이 될 수 있음.
 - ✓ 위성 뿐만 아니라 지상 통신, 군 통신 분야 등 타 분야에 기술 적용 가능

. 기술의 사업성

▣ 시장 전망

- ❖ 위성 제작, 위성 서비스, 지상 장비 및 발사 분야에 대한 위성 산업은 2006년부터 평균 10.7% 씩 매년 지속적으로 성장하여 2011년에는 177.3B\$ 수익을 달성하였음.
- ❖ 위성 탑재체용 전력증폭기의 세계시장 규모는 600M\$이며 국내 위성시장은 세계 시장의 1 % 수준인 66억원 규모임.



전 세계 위성 산업 현황

. 기술의 사업성

▣예상 응용 제품 및 서비스

- ❖ 위성 탑재 고출력 증폭기
- ❖ 지상 통신용 고출력 증폭기

▣기술이전 업체 조건

- ❖ 위성/무선 통신 중계기 개발 업체
- ❖ RF 부품 개발 업체

▣사업화시 제약 조건

- ❖ 응용 분야에 따라 사용 주파수 대역, 출력 등의 요구 사항이 다를 수 있으며 그에 따른 추가적인 기술 개발이 필요할 수 있음.

. 국내외 시장 동향

▣ 예상 제품/서비스 속성

예상 제품 /서비스	예상단가 (천원)	이전기술의 비중(%)	잠재적/현재적 경쟁자와 가격,시장 등에서 경쟁상 유리한 점	판매 가능 시기
다중 입출력 증폭기	1,000,000	80	a. 가격경쟁력면: 국내 개발을 통한 가격 절감 b. 시장환경면: 국산화 필요	2016-2019년
효율 유지 증 폭기	100,000	80	a. . 가격경쟁력면: 국내 개발을 통한 가격 절감 b. 시장환경면: 국산화 필요	2016-2019년

. 국내외 시장 동향

▣ 예상 제품/서비스 국내외 시장 규모

(단위 : 백만원)

관련 제품 /서비스	시장	1차년도 (2015)	2차년도 (2016)	3차년도 (2017)	4차년도 (2018)	5차년도 (2019)	합계
위성탑재 전력증폭기	해외 (M\$)	0	0	0	23	63.1	86.1
	국내 (백만원)	1,835	3,102	4,591	6,325	8,329	24,182

감사합니다.



www.etri.re.kr

※ 하단의 문의처 소개후, 발표후 개별기술 상담이 가능함을 다시 한 번 안내함

♣ 연락처 : 방송통신미디어연구소, 염인복 실장 (042-860-5674, ibyom@etri.re.kr)