

2013 한국전자파학회 하계종합학술대회

Vol. 1, No. 1



|일자 2013년 8월 22일(목)~24일(토)

|장소 라마다프라자 제주호텔

|주최 한국전자파학회

|후원 창성, 이레테크, 송실대학교 공진형 무선전력전송 고급트랙

|협찬 감마뉴, 로데슈바르츠코리아, 모아소프트, 삼성탈레스, 이성주식회사,
이앤알텍, CST of Korea, SKT, 기가레인, 대한실드엔지니어링,
선우커뮤니케이션, 하이게인안테나

KIEES

사단
법인

한국전자파학회

Session D	발표장소 : 2층 마라홀
-----------	---------------

스피셜-RFIC/MMIC

발표시간 : 08:30~10:00

좌장 : 이문규 교수 (서울시립대학교)

- D-1 A 3-5 GHz Interferer Robust IR-UWB RF Transceiver for Data Communication and RTLS Applications ... 97
하종욱*, 박영철*, 정승환**, 어윤성*,** (*광운대학교, **실리콘앨프리(주))
- D-2 Common-base InP HBT amplifier using cross-feedback stabilization ... 98
서문교, Miguel Urteaga*, Mark Rodwell** (성균관대학교, *Tedyne Scientific Company, **University of California)
- D-3 다중입출력 증폭기를 위한 MMICs 설계 ... 99
문성모, 이현림*, 신동환, 영인복, 이문규** (ETRI, *KAIST, **서울시립대학교)
- D-4 K-Band 4W MMIC Power Amplifier with Supply Control Module ... 100
이현림, 문성모*, 신동환*, 영인복*, 이문규** (KAIST, *ETRI, **서울시립대학교)
- D-5 Automotive RF Technology for ADAS ... 101
영규봉 (자동차부품연구원)
- D-6 Ka-Band Doherty Power Amplifier Utilizing GaN On Si HEMT Technology ... 102
Sungwan Park, Jihoon Kim, Seungyub Lee, and Youngwoo Kwon (Seoul National University)

스피셜-전파영상시스템

발표시간 : 13:30~15:30

좌장 : 남상욱 교수 (서울대학교)

- D-7 A Tunable g_m -C Highpass Filter for Imaging Radar Systems ... 103
김익수, 최준혁, 남상욱 (서울대학교)
- D-8 PVT-Insensitive, Adaptive-Bandwidth Digital PLL Design with Constant Relative-Gain DCO ... 104
여환석, 류시강, 최준주, 김재하 (서울대학교)
- D-9 A Calibration-Free Two-Point Modulation Technique for High-Data-Rate Polar RF Transmitter ... 105
류시강, 여환석, 최준주, 김재하 (서울대학교)
- D-10 계구면 결합 급전을 이용한 이중 편파 2x2 평면 배열 안테나의 급전 구조에 따른 방사 특성 비교 ... 106
곽은혁, 구환모, 김부근 (충실대학교)
- D-11 Perforation의 위치가 2x2 Perforated Patch 안테나의 방사특성에 미치는 영향 ... 107
이규훈, 곡은혁, 김부근 (충실대학교)
- D-12 Inductive Loaded Patch Antenna를 이용한 H-평면 선형 배열 안테나의 빔 조향 특성 ... 108
김재현, 곡은혁, 김부근 (충실대학교)
- D-13 단일 시추공을 사용하는 모노스태틱 펄스 영상시스템의 케이블을 따라 발생하는 시추공 가이드 파의 억제 ... 109
조재현, 김세운 (한국과학기술연구원)
- D-14 펄스형 지하 방사 레이다를 이용한 수중 파이프 표적에 대한 영상화 기법 적용 ... 110
김상욱, 최홍성, 윤호근, 이정학 (이성주식회사)

일반-마이크로파/밀리미터파 공동회로

발표시간 : 16:00~18:00

좌장 : 김동욱 교수 (충남대학교)

- D-15 차동 공중소스 CMOS 전력증폭기 설계 ... 111
황정현, 김형철, 김민철, 정혜연, 임원섭, 양영구 (성균관대학교)
- D-16 3-5 GHz 대역에서 CMOS 저잡음 증폭기 설계 ... 112
김주현, 심재민, 김지현, 정지채 (고려대학교)
- D-17 39.1%의 주파수 튜닝 범위를 가진 저전력 전압 제어 발진기 ... 113
김동영, 이동수, 이강은 (성균관대학교)
- D-18 A Highly Efficient GaN HEMT Class-E² DC-DC Converter ... 114
Clifford DY Cheon, Sangho Lee, Taeyoon Seo and Youngwoo Kwon (Seoul National University)
- D-19 GaN HEMT를 이용한 2.6 GHz 고효율 선형 도허티 전력증폭기 설계 ... 115
권진희, 서민철, 이희섭, 구재현, 양영구 (성균관대학교)
- D-20 E-band Distributed Step Attenuator 설계 ... 116
김경원, 인명욱 (연세대학교)
- D-21 나노초 단위의 발진시간을 가지는 비활형 동작감지가능 광대역 콜피츠 전압제어발진기 ... 117
신양희, 김동욱 (충남대학교)
- D-22 L-Band 전송합법 장비용 2KW 펄스 전력증폭기 개발 ... 118
김수경, 박상진, 이철교, 구경현* (한국공항공사, *인천대학교)

A Tunable g_m -C Highpass Filter for Imaging Radar Systems

김덕수, 최준혁, 남상욱
 서울대학교 전기공학부 뉴미디어통신공동연구소
 dskim@ael.snu.ac.kr, snam@snu.ac.kr

I. 서론

레이더를 이용한 전파영상시스템에서 장애물 너머에 있는 물체를 탐지하고자 할 때 장애물에 의한 반사파를 효과적으로 제거하면서 물체에 의한 반사파의 강도를 최소화할 수 있는 필터가 필요하다. 또한 FMCW chirp signal rate의 변화와 유동적인 물체의 위치에 대응하기 위하여 필터의 응답 특성도 가변적이어야 한다. 본 논문에서는 장애물과 물체의 위치가 임의로 변할 때 능동적으로 대처할 수 있는 가변 고역 통과 필터를 제안하였다.

II. 본론

OTA(Operational Transconductance Amplifier)의 트랜스컨덕턴스 계인(g_m)과 고차 어드미턴스 성분의 부하를 이용한 액티브 필터가 연구된 바 있다[1]. 이러한 가변 고역 통과 필터를 전파영상시스템에 적용하기 위하여 CMOS 공경으로 설계한 OTA와 on-chip 캐패시터를 이용하였다.

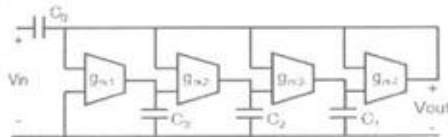


그림 1. 제안된 필터의 블록 다이어그램

그림 1에 제안된 필터 구조를 나타내었다. 필터는 OTA와 캐패시터의 조합으로 이루어져 있으며, OTA의 g_m 값과 캐패시터의 크기로 필터의 주파수 응답 특성이 식 (1)과 같이 설계된다.

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{g_{m1}g_{m2}g_{m3}g_{m4}}{C_0^2 C_1^2 C_2^2 C_3^2 + g_{m1}g_{m2}C_0 C_1 C_2 C_3 + g_{m1}g_{m2}g_{m3}C_0 C_1 C_2 + g_{m1}g_{m2}g_{m3}g_{m4}C_0 C_1 C_2 C_3} \quad (1)$$

위 식을 고역 통과 필터의 normalized form으로 나타내면 다음 식 (2)와 같다.

$$|H(j\omega)| = \frac{1}{1 + s^2 \epsilon_0 + s^4 \epsilon_2 + s^6 \epsilon_4 + s^8 \epsilon_8} \quad (2)$$

$$\epsilon_0 = \frac{g_{m1}g_{m2}g_{m3}g_{m4}}{\omega_{3dB}^4 C_0^2 C_1^2 C_2^2 C_3^2}, \quad \epsilon_2 = \frac{g_{m1}g_{m2}g_{m3}g_{m4}}{\omega_{3dB}^2 C_0 C_1 C_2 C_3}, \quad \epsilon_4 = \frac{g_{m1}g_{m2}g_{m3}g_{m4}}{\omega_{3dB}^2 C_0 C_1 C_2}, \quad \epsilon_8 = \frac{g_{m1}g_{m2}g_{m3}g_{m4}}{\omega_{3dB}^2 C_0 C_1 C_2 C_3}$$

$g_m=0.4mS$ 일 때 $\omega_{3dB}=2$ MHz인 Chebyshev 4차 필터의 응답을 얻기 위하여 $C_0=147pF$, $C_1=11pF$, $C_2=16pF$, $C_3=47pF$ 를 사용하였다.

실제 OTA의 회로도를 그림 2에 나타내었다. 각 OTA에서 g_m 값은 V_{ctrl} 전압으로 조정할 수 있으며 조정 가능한 g_m 값의 범위는 0.01에서 0.5mS이다. g_m 값에 따른 필터의 주파수 응답 변화를 그림 3에 나타내었다.

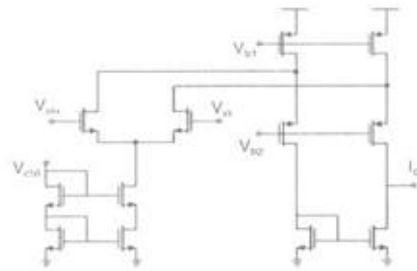


그림 2. OTA의 회로도

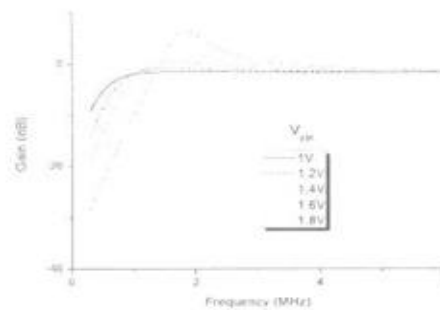


그림 3. 컨트롤 전압에 따른 필터의 주파수 응답

III. 결론

제안된 필터는 g_m -C 구조를 사용한 고역 통과 필터이며, 외부에서 컨트롤 전압을 조정하여 필터의 주파수 응답 특성을 변화시킬 수 있다. 이를 통하여 전파영상시스템에서 물체 앞의 장애물에 의한 반사파를 효과적으로 제거할 수 있다.

Acknowledgement

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

참고문헌

- [1] Olsak, M.; Matejcek, L.; Vrba, K.; Smekal, Z., "Realization of Nth-order electronically tunable highpass filter employing only N OTAs," ICT 2003, vol.1, pp.671-676, 23 Feb.-1 March 2003