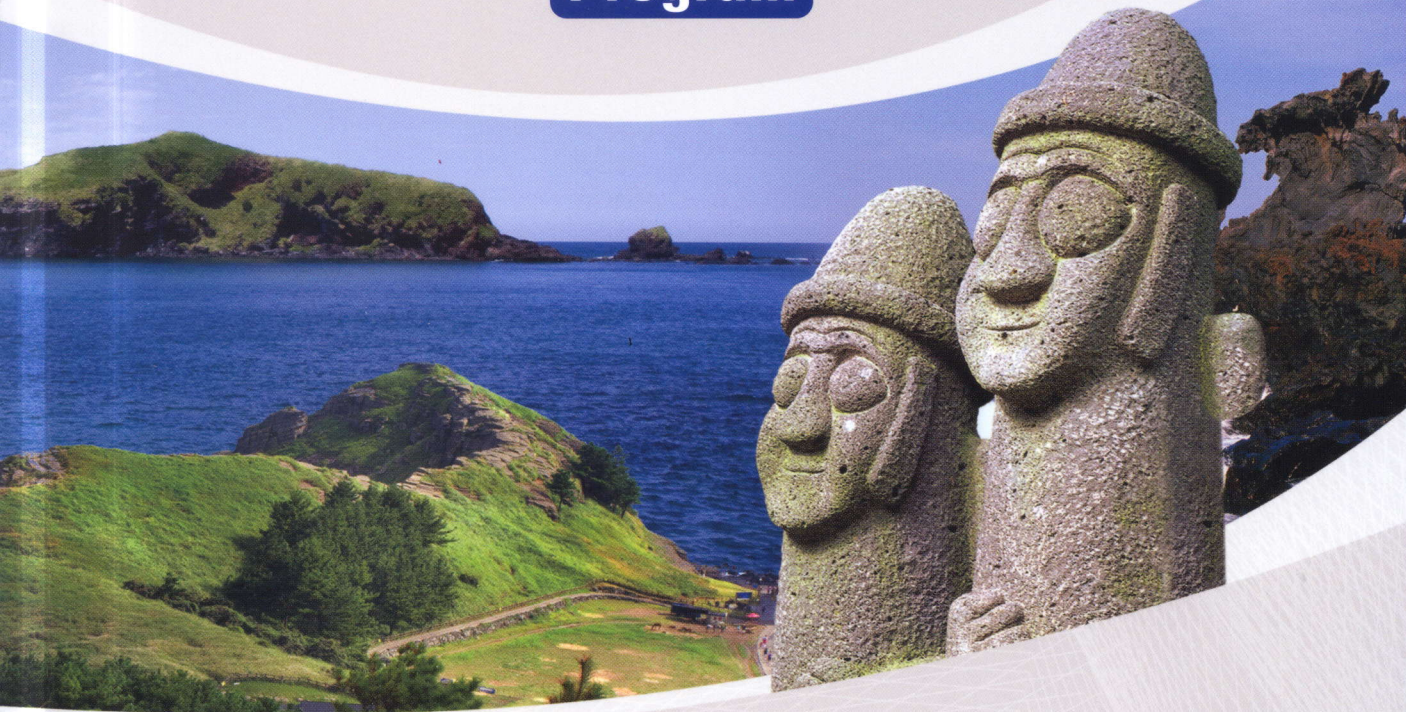


# 2015 한국전자파학회 하계종합학술대회

## Program



2015. 08. 19(수) ~ 08. 21(금)

라마다프라자 제주호텔

**주최** 한국전자파학회

**후원** 미래창조과학부, 한국산업기술평가관리원, 정보통신기술진흥센터, 제주테크노파크

**협찬** 로데슈바르츠코리아, 안리쓰, 도울테크, 에이스테크놀로지, 이레테크, 쉐컴, SJM프리wel, LG U+, 기가레인, 담스테크, 선우커뮤니케이션, 에이티앤에스, 이너트론, 이앤알텍, 자동차부품연구원, 진오테크놀로지, 키사이트테크놀로지스, 파트론, 한국전자진흥협회 전자파기술원, 한화탈레스, AWR, 고어코리아, 메탈라이프, 모아소프트, 성원포밍, 이노와이어리스

## Session G

발표장소 : 비양홀 (2층)

### 우수논문세션-EMC

발표시간 : 08:30~10:00

좌장 : 박용배 교수 (아주대학교)

- G-1 08:30~ 차량 통신용 CAN/LIN IC의 전도 노이즈 측정을 위한 Test PCB 설계 연구  
08:45 김원진, 정기범, 정연춘\* ((주)이앤알텍, \*서경대학교)
- G-2 08:45~ 원격 에탄올 농도 검출을 위한 플렉서블 미세유체 메타물질 흡수체  
09:00 김형기, 임성준 (중앙대학교)
- G-3 09:00~ 9 kHz ~ 110 MHz 대역의 EMC 측정을 위한 AN(Artificial Network) 설계에 관한 연구  
09:15 이종경, 정기범, 정연춘\* ((주)이앤알텍, \*서경대학교)
- G-4 09:15~ 차량용 루프형 LED램프의 저주파대역 복사 방출 해석  
09:30 임성민, 정성우\*, 김기채\*\* (에스엘주식회사, \*경북차량용임베디드기술연구원, \*\*영남대학교)
- G-5 09:30~ 전기자동차 충전기용 전원 필터 회로 모델링에 관한 연구  
09:45 이일우, 정기범, 정연춘\* ((주)이앤알텍, \*서경대학교)
- G-6 09:45~ 농촌지역 송전선로가 주변 거주민들의 전자계 노출에 미치는 영향예측  
10:00 이윤진, 홍승철 (인제대학교)

### 일반-마이크로파 수동회로

발표시간 : 13:30~15:25

좌장 : 정용채 교수 (전북대학교)

- G-7 13:30~ [초청논문] 여파기 합성법을 이용한 초고주파 음의 균지연 회로  
13:55 Girdhari Chaudhary, 박준식, 정준형, 정용채 (전북대학교)
- G-8 13:55~ LTCC BPF의 교차결합구조 연구  
14:10 서수덕, 조학래, 오학성, 김정표\*, 양두영\*\* ((주)이너트론, \*알에프이즈(RFIS), \*\*제주대학교)
- G-9 14:10~ 높은 선형성을 갖는 X-band SOI CMOS 스위치 설계  
14:25 서보성, 민병욱 (연세대학교)
- G-10 14:25~ 재구성 RF 단자 교환기  
14:40 박세민, 김재현\*, 이상욱\*, 엄순영\*, 안우근\*\* (과학기술연합대학원대학교, \*한국전자통신연구원, \*\*국방과학연구소)
- G-11 14:40~ 다중 나선형 구조를 이용한 High-Q 공진기의 설계  
14:55 김태영, 윤기철, 정해수, 김정태, 임정구\*, 오영주\*\*, 이종철 (광운대학교, \*(주)에드모텍, \*\*AWR KOREA)
- G-12 14:55~ A Dual-band CRLH Bandstop Resonator with Voltage Control  
15:10 Wang Yang o, Jaegook Lee, Min-Jae Lee, Ki-Cheol Yoon, Jong-Chul Lee (Kwangwoon University)
- G-13 15:10~ Capacitor 보상 회로를 이용한 소형 MMIC 마천드 발룬의 설계  
15:25 이민재, 왕 양, 윤기철, 김현진\*, 배정형\*, 도지훈\*\*, 이종철 (광운대학교, \*RFD&C, \*\*AWR KOREA)

### 일반-EMI/EMC

발표시간 : 16:00~17:30

좌장 : 정기범 박사 ((주)이앤알텍)

- G-14 16:00~ 저항성 UWB 펄스 발생원 형상 설계  
16:15 진희철, 김승우, 류지현\* (국방기술품질원, \*국방과학연구소)
- G-15 16:15~ 캐비티함체의 개구를 통과하는 전송선로의 길이변화에 삽입손실특성  
16:30 최진규, 조준호\*, 정성우\*\*, 김기채 (영남대학교, \*자동차부품연구소, \*\*경북차량용임베디드연구원)
- G-16 16:30~ 도파관형 개구를 갖는 함체의 침투 전자파 특성  
16:45 장형규, 김종우\*, 임성민\*\*, 김기채 (영남대학교, \*자동차부품연구원, \*\*SL)
- G-17 16:45~ 전송선로의 T-junction 구조에 의한 전파 방사 연구  
17:00 최두석, 노영석, 박위상 (포항공과대학교)
- G-18 17:00~ 저항성필름을 이용한 광대역 경량 흡수체  
17:15 이준호, 이범선 (경희대학교)
- G-19 17:15~ 화물 컨테이너용 무선인식장치의 전자파 내성 시험평가방법 및 인가레벨 연구  
17:30 권종원, 조원서, 송태승, 곽필근 (한국산업기술시험원)

# (초청논문) 여파기 합성법을 이용한 초고주파 음의 군지연 회로

Girdhari Chaudhary<sup>o</sup>, 박준식, 정준형, 정용채  
전북대학교 전자정보공학부  
girdharic@jbnu.ac.kr

## 1. 서론

군지연 특성은 순방향 산란 파라미터의 위상 변화를 통해 알 수 있다. 다음과 같이 군지연은 위상의 각주파수에 대한 미분 관계를 통해 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\tau_g = -\frac{d\phi}{d\omega} \quad (1)$$

따라서 회로가 음의 군지연을 갖기 위해서는 주파수에 따른 위상 변화가 양의 기울기를 가져야 한다. 음의 군지연을 갖는 회로는 입력 임펄스 신호를 인가하는 경우 출력 임펄스 신호가 먼저 나타나게 된다. 이와 같이 음의 군지연 회로에 관한 흥미로운 특징 및 통신 시스템에 적용된 사례는 [1]에 나타나 있다.

본 논문에서는 여파기 합성법을 이용한 초고주파 음의 군지연 회로에 관해 분석 및 측정 결과를 제시한다. 제안한 회로는 대역 차단 여파기의 신호 감쇄 특성 및 여파기 합성 이론을 이용해 음의 군지연 회로를 설계한다.

## 2. 설계 방법.

제안하는 음의 군지연 회로는 주파수 변환을 적용한 대역 차단 여파기의 단락-직렬 및 직렬-병렬 LC공진기의 초기 값을 이용해 설계가 시작된다[2]. 두 번째 단계에서는, 미리 정의된 음의 군지연 값을 얻기 위해 LC 공진기에 저항을 삽입한다. 필요한 저항 값은 단락 및 직렬 LC 공진기의 분석을 통해 얻을 수 있다.

직렬-병렬 LC 공진기는 J-인버터 회로 변환 방법을 이용해 단락-직렬 LC 공진기로 변환할 수 있다. 또한 단락 LC 공진기는 일반적인 J-인버터 변환을 통해  $\lambda/4$  선로로 구현되는 것에 반해, 단락  $\lambda/2$  전송선로를 이용해 구현할 수 있다.

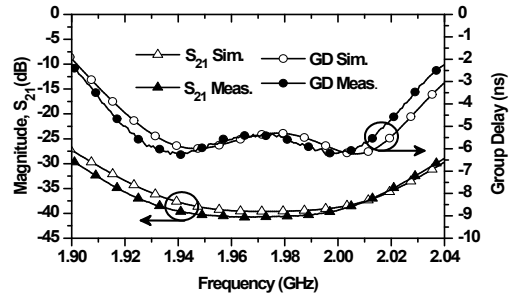


그림 1. 제안하는 음의 군지연 회로 시뮬레이션 및 측정 결과.

## 3. 시뮬레이션 및 측정 결과

그림 1은 제작된 음의 군지연 회로의 시뮬레이션 및 측정 결과이다. 음의 군지연 대역폭을 향상시키기 위해 두 단의 음의 군지연 회로를 서로 조금 다른 동작주파수에서 설계했다. 측정된 군지연 및  $S_{21}$ 은 1.935 - 2.001 GHz에서  $-5.9 \pm 0.5$  ns 및  $39.95 \pm 0.5$  dB 이다.

## 4. 결론

본 논문에서는 여파기 합성법을 이용한 초고주파 음의 군지연 회로에 관해 분석 및 측정결과를 제시했다. 제안한 회로는 동작 주파수 대역에서 음의 군지연 특성을 가지며, 다양한 통신 시스템에 사용될 수 있다.

### 참고문헌

- [1] H. Choi, Y. Jeong, C. D. Kim, and J. S. Kenney, "Efficiency enhancement of feedforward amplifiers employing a negative group delay circuit," *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.*, vol. 58, no. 5, pp. 1116-1125, May 2010.
- [2] G. Mathaei, L. Yong, and E. M. T. Jones, *Microwave Filters: Impedance matching networks and coupling structures*, Artech House, Dedham, MA, 1964.