

2012년도 춘계

마이크로파 및 전파전파 학술대회

논문집



KICS
한국통신학회
Korea Information and
Communications Society



일시 2012년 5월 25일(금요일)
9:30~17:50

장소 일산 킨텍스

주최 사단법인 대한전자공학회 마이크로파 및 전파전파 연구회
사단법인 한국통신학회 마이크로파 및 전파 연구회
사단법인 한국전자파학회 마이크로파 및 전파 연구회
사단법인 한국전자파학회 안테나 및 전파전파 연구회
사단법인 대한전기학회 광전자 및 전자파 연구회
IEEE MTT/AP/EMC Korea Chapter

후원 Anritsu, AWR, National Instruments Korea

▶장소 : 2층 210B

13:30~15:30

좌장 : 이용식 (연세대학교)

03-1-1	13:30~14:00	[초청 논문] 평행 결합선로 기반 초고주파 대역통과 필터의 소형화 기술	101
		이용식(연세대)	
03-1-2	14:00~14:15	PIN 다이오드를 이용한 음의 균지연 시간 조정기	102
		Kolet Mok, 정준형, Girdhari Chaudhary, 정용채(전북대)	
03-1-3	14:15~14:30	X-band용 유전체 도파관 필터 측정방법.....	103
		장영수, 김승완, 이기진(서강대), 김종철(릿치마이크로웨이브)	
03-1-4	14:30~14:45	삼각패치형 저역 통과 여파기를 이용한 대역 통과 여파기의 설계.....	104
		오송이, 황희용(강원대)	
03-1-5	14:45~15:00	가변 이중대역 대역통과 여파기 설계.....	105
		Girdhari Chaudhary, 문태수, 정용채(전북대)	
03-1-6	15:00~15:15	차단대역 향상을 위한 Center-Tapped CRLH 메타재질구조 초광대역 대역통과여파기	106
		이보람, 강승택(인천대학교 정보통신공학과), 주정호(한국전자통신연구원(ETRI))	
03-1-7	15:15~15:30	CRLH 전송선을 이용한 Marchand 발룬의 소형 격리 회로 설계	107
		문병택, 한정훈, 명로훈(한국과학기술원)	

15:30~15:50

Coffee Break

15:50~17:50

좌장 : 강승택 (인천대학교)

03-2-1	15:50~16:20	[초청 논문] 안테나 시스템 집적용 광대역(ASIWB) 메타재질구조 대역통과여파기(MTM BPF) 기술	108
		강승택(인천대)	
03-2-2	16:20~16:35	Dielectric Loaded SIW E-plane Transformer	109
		조희진, 이해영(아주대)	
03-2-3	16:35~16:50	임피던스 정합이 향상된 Alternating Phase Fed 3 Way DFSIW 전력분배기.....	110
		전지원, 이해영(아주대)	
03-2-4	16:50~17:05	MS공진기와 SIR공진기의Q값 비교	111
		정선화, 황희용(강원대)	
03-2-5	17:05~17:20	LC 공진기를 이용한 이중 대역 정합 회로의 설계	112
		Kim Phirun, 박성두, Girdhari Chaudhary, 정용채(전북대)	
03-2-6	17:20~17:35	메타재질구조CRLH 전송선 기반 소형 이중대역 비균등 전력분배기	113
		엄다정, 박중기, 강승택(인천대)	
03-2-7	17:35~17:50	이중 공진을 이용한 대역폭 강화 메타물질 수체.....	114
		유민영, 임성준(중앙대)	

PIN 다이오드를 이용한 음의 군지연 시간 조정기

Kolet Mok, 정준형, Girdhari Chaudhary, 정용채

전북대학교 전자정보공학부

mokolet@hotmail.com

I. 서론

본 논문에서는 평면구조의 마이너스 군지연 회로에 가변저항을 이용하여 음의 군지연 시간을 조절할 수 있는 회로를 제안한다^{[1][2]}. 가변 저항 특성을 구현하기 위해 PIN 다이오드를 이용하였으며, PIN 다이오드 전단에 전송선로를 연결해 기생 리액턴스를 제거하여 음의 군지연 시간 조절 회로를 구현할 수 있음을 제시하였다.

에서 사용 가능한 음의 군지연 시간 조정기를 제작하였다. 그림 2는 제안한 음의 군지연 조정기의 시뮬레이션 및 측정 결과이다.

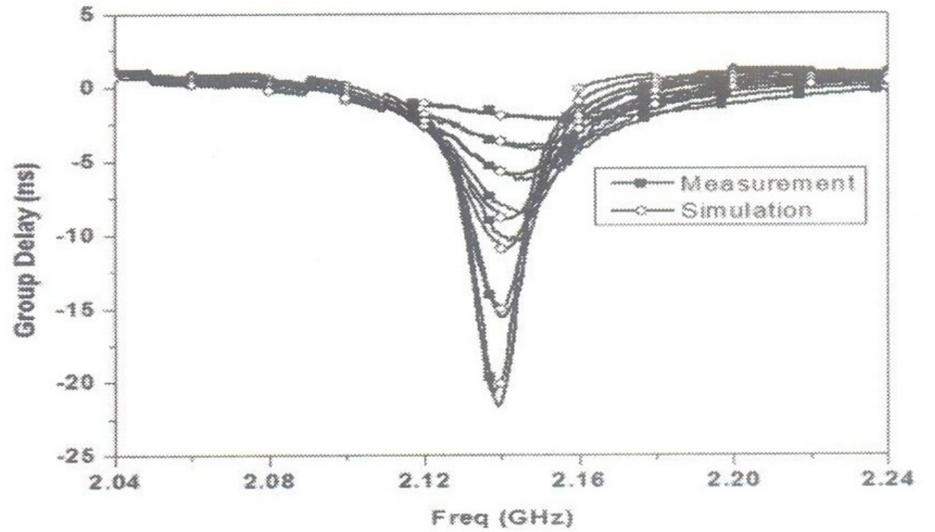


그림 2. 마이너스 군지연 조절 회로의 시뮬레이션 및 측정 결과.

II. 설계 방법 및 측정결과

그림 1은 PIN 다이오드의 리액턴스를 제거하기 위해 전단에 전송선로를 연결한 회로이다^[1]. 이 회로의 Z_{in} 을 분석하여 접합 저항성분의 동작 범위에서 리액턴스를 제거하는 전송선로의 임피던스와 전기각을 구하였다.

실험 결과 음의 군지연 시간이 2~20 nsec 변하는 동안에 삽입 손실은 군지연과 같이 증가하여 28.9~43.0 dB의 범위를 가진다. 반사손실은 모든 대역에서 35 dB 이상 얻었다. 군지연이 작을수록 중심주파수가 우측으로 이동되는 이유는 PIN 다이오드의 리액턴스 성분을 완전히 제거하지 못했기 때문이다.

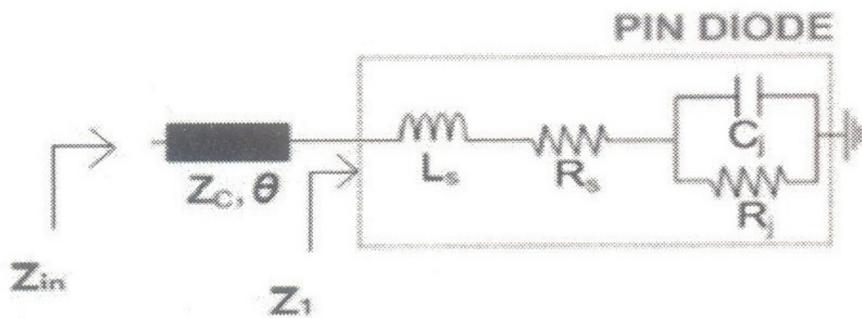


그림 223. PIN 다이오드의 등가 회로와 전단에 전송선로를 연결한 회로.

III. 결론

본 논문에서는 PIN 다이오드를 이용한 음의 군지연 시간 조정기를 제작하였다. PIN 다이오드 전단에 리액턴스를 제거하기 위해 전송선로를 연결하고, 이를 이용해 가변 저항 특성을 구현함으로써 새로운 음의 군지연 시간 특성을 얻을 수 있었다.

제안된 회로의 입력임피던스 Z_{in} 을 정리하면 다음과 같은 식 (1)이 된다.

$$Z_{in} = Z_c \left(\frac{B(1 + \tan^2 \theta) + j \{ (Z_c \tan \theta - A)(Z_c + A \tan \theta) - B^2 \tan \theta \}}{(Z_c + A \tan \theta)^2 + (B \tan \theta)^2} \right) \quad (1)$$

참고문헌

$$A = \frac{\omega C_j R_j^2}{1 + (\omega C_j R_j)^2} - \omega L_s, \quad B = R_s + \frac{R_j}{1 + (\omega C_j R_j)^2}$$

MATLAB을 이용하여 전송선로의 특성 임피던스 Z_c , 전기각 θ , R_j 를 변수로 하여, Z_{in} 의 저항 성분과 리액턴스 성분의 변화를 확인할 수 있다. 마이너스 군지연 회로에서 필요한 저항의 범위 내에서 리액턴스 값이 제거된 Z_c 와 전기각 θ , R_j 값을 실제 회로에 적용하였다.

[1] Girdhari Chaudhary and Y. Jeong "Design of vector modulator using low phase deviation attenuators with large amplitude variations range," *Journal of Electromagnetic Waves and Applications*, vol. 26, pp. 402-410, Mar. 2012.

[2] Lucyszyn, S. "Analog reflection topology building blocks for adaptive microwave signal processing applications," *IEEE Trans. on MTT*, vol. 43, pp. 601-611, Mar. 1995.

기존의 3dB 하이브리드 결합기를 이용한 반사형 군지연 회로의 고정 저항 대신 리액턴스 성분이 제거된 PIN 다이오드를 적용하여 WCDMA 하향대역(2.14GHz)