



www.kiee.or.kr
THE KOREAN INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERS



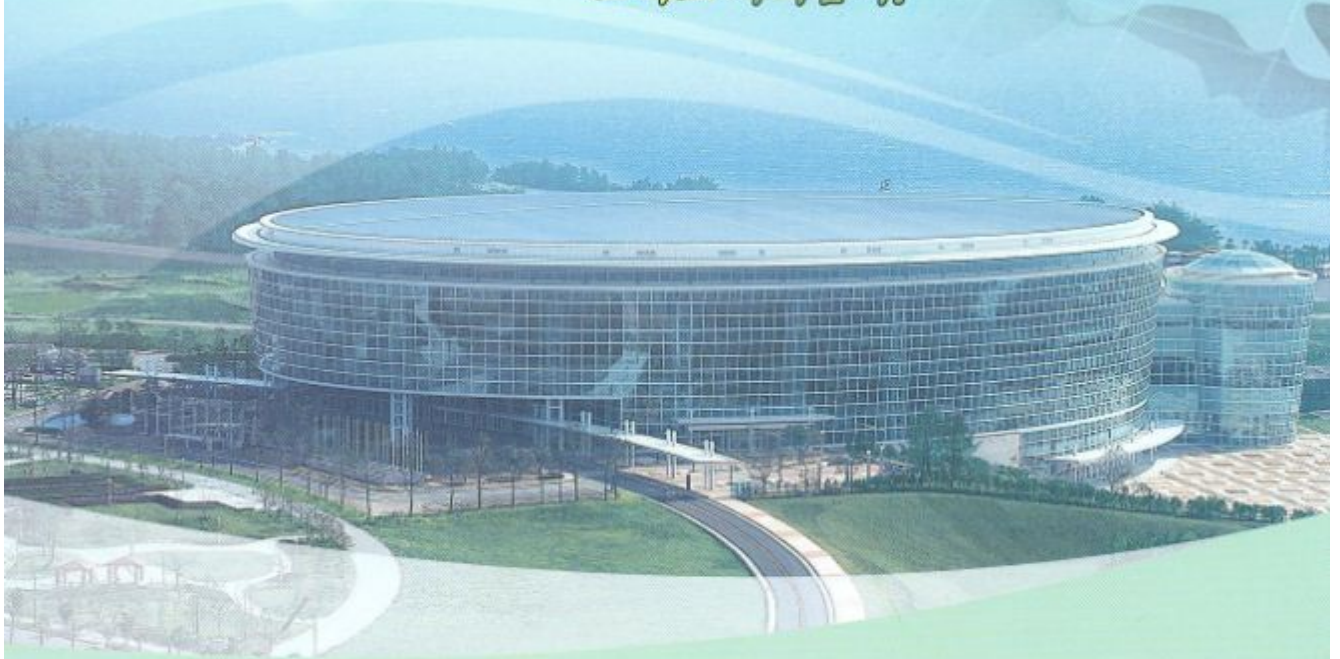
www.kiee.or.kr

KIEE Summer Conference 2013

대한전기학회 제44회 하계학술대회

- ◆ 일 시 : 2013년 7월 10(수) ~ 12일(금)
- ◆ 장 소 : 제주국제컨벤션센터(제주도 서귀포시)
- ◆ 주 최 : 대한전기학회
- ◆ 후 원 : 산업통상자원부, 미래창조과학부,
제주특별자치도, 한국전력공사,
한국전기공사협회, 한국과학기술단체총연합회

**학문과 기술발전,
그리고 사회참여!**





- DHP 20 피뢰구역(LPZ) 공간차폐 성능평가를 위한 실증 구조물
조성철*, 이태형, 김동규, 엄주홍(기초전력연구원)
- DHP 21 전극의 형상 및 재질에 따른 액체질소의 절연파괴 특성 분석
홍종기*, 허정일, 강형구(한국교통대), 남석호(연세대), 안영대, 이종득(구주기술)
- DHP 22 극저온 환경에서 Stycast의 절연파괴특성 분석
허정일*, 홍종기, 강형구(한국교통대), 남석호(연세대), 안영대, 이종득(구주기술)
- DHP 23 IZO 투명전도성 박막 제작과 물성특성 고찰
주봉현*, 곽동주, 성열문(경성대), 박차수(동의과학대학)
- DHP 24 질소-메탄을 혼합기체 중 대기압 방전에 따른 분광분석 연구
한상보*, 김종현, 박재윤(경남대), 정만길(한국전력공사), 구본국(대경에너지토피아)

▶ 스마트 대전력 및 고전압 기술(5)

7월 12일(금) / 발표시간 : 09:00-10:20 / 한라홀(3층)
좌장 : 장용무(한양대)

- DHP 25 13.8 kV 가스터빈 발전기 고정자 권선의 운전중 부분방전 분석
김희동*, 공태식(한전 전력연구원)
- DHP 26 국내 고전압 회전기의 절연진단 판정기준 고찰
이종석*, 이은춘, 채지석, 오홍균(한국수자원공사), 김희동(한국전력공사)
- DHP 27 비전을 이용한 협소공간내 크랙 검출 통합 시스템 개발
곽민희*, 황보승, 김규탁, 신희진(호남대), 김종권, 이형호, 박 철, 나기영(준성이엔알)
- DHP 28 VI 진공도 감시를 위한 부분방전 측정 및 분석 기술 개발
윤영우*, 황돈하, 선종호, 송기동(한국전기연구원), 고희렬, 김영일(인텍전기전자)
- DHP 29 XLPE 전력케이블 내부 부분방전 신호예측을 위한 전송특성 측정
이상화*, 윤영우, 선종호(한국전기연구원), 신동식, 박위상(포항공대)
- DHP 30 22.9kV 케이블 모의 결합 부분방전 측정
이용성*, 김동민, 유근필(엠패워)
- DHP 31 22.9kV 케이블의 부분방전 위치추정 실증 시험
이용성*, 김동민(엠패워), 신기룡, 정변훈, 최명호(한국전력공사)
- DHP 32 DC 80kV 초전도케이블 실계통 적용을 위한 기술적 검토
양병모*, 조홍상, 강지원, 이성우, 김홍균(한국전력공사)
- DHP 33 MV 전력케이블의 열화진단을 통한 VLF tan δ 판정기준의 재현성 분석
김태완, 이재봉, 김용현, 이동형, 박나래, 노성호, 임장섭*(목포해양대)

● 광전자 및 전자파 1 (Oral Session)

▶ 광전자 및 전자파(1)

7월 11일(목) / 발표시간 : 14:50-16:30 / 302호(3층)
좌장 : 김형석(중앙대)

- 14:50~15:10(OWO) 1) 시뮬레이션 기법을 이용한 핵폭발환경에서의 반도체소자의 광전류 특성 분석
오승찬*, 전상훈, 황연과, 이남호(한국원자력연구원)
- 15:10~15:30(OWO) 2) CDGS를 이용한 4-way 분배기 설계
권경훈*, 이재훈, 도은빈, 임종식, 안 달(순천향대), 정용채(전북대)

CDGS를 이용한 4-way 분배기 설계

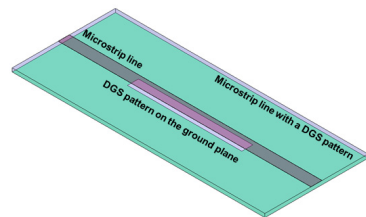
권경훈*, 이재훈*, 도은빈*, 임종식*, 안 달*, 정용채**
 Soonchunhyang University*, Chunbuk National University**

Design of 4-way Dividers using CDGS

Kyunghoon Kwon*, Jaehoon Lee*, Eunbin Do*, Jongsik Lim*, Dal Ahn*, and Yongchae Jeong**
 Soonchunhyang University*, Chunbuk National University**

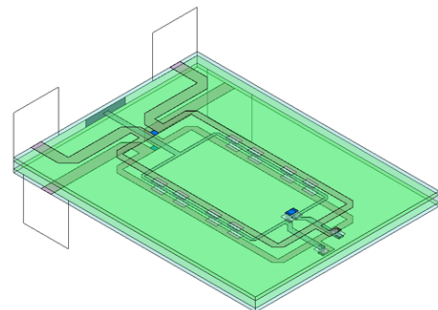
Abstract - 본 논문에서는 공통 결함점지구조(Common defected ground structure, CDGS)를 이용하여 설계한 4-way 초고주파 전력분배기에 대하여 기술한다. CDGS를 이용하여 설계한 회로는 표준형 4-way 분배기와 유사한 특성을 가지면서 다층 구조를 취하므로 크기를 최소화할 수 있다는 장점을 가진다. 또한 종래의 DGS를 이용한 회로의 소형화에 대하여 적응형 구조이므로 한층 발전된 회로의 소형화를 시도할 수 있다는 장점이 있다. 하나의 설계에서 1000MHz 주파수에서 마이크로스트립 선로에 CDGS를 인가하여 설계한 4-way 전력분배기의 설계 결과가 제시된다.

하게 사각형의 DGS를 마이크로스트립 전송선로의 길이 방향으로 배치하여 이용하였다. 사각형의 긴 패턴은 필요에 따라 얼마든지 단순하고 짧은 사각형 패턴으로 변형될 수 있기 때문이다.



〈그림 2〉단순사각형으로 변형된 DGS 구조

그림 3은 세 개의 분배기 회로를 다층 구조로 구성하고, 각 층간에는 signal via와 CDGS를 적용시켜 설계한 4-way 다층 윌킨슨 전력분배기를 보여주고 있다. 다층으로 구성된 중간층에는 CDGS 구조를 위하여 스트립선로 구조가 형성되나 가장 윗층과 아래층은 종래의 마이크로스트립 구조로 설계된다. 따라서 그림을 보면 마이크로스트립과 스트립선로 사이에 CDGS가 삽입된 구조라는 것을 알 수 있다.



〈그림 3〉CDGS로 소형화한 적응형 4-way 분배기

그림 4는 설계한 4-way 분배기의 S-파라미터 특성을 보여준다. 네 출력단 모두 거의 동일한 값으로 신호가 분배되는 것을 알 수 있다. 평면형 단층 마이크로스트립으로 4-way 분배기를 구성했을 때보다 미미한 성능상의 열화(degradation)만이 보일 뿐이다. 그러나 이는 그림 3에서 이룩한 대폭적인 소형화의 장점에 비하면 큰 문제가 되지 않는다.

1. 서 론

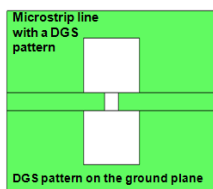
윌킨슨 전력분배기(wilkinson power divider)는 입력신호를 동위상의 두 출력신호로 나누는 초고주파 회로로써 무선통신시스템에서 널리 사용되는 전자파회로 가운데 하나이다. 기본적으로 두 출력단에서 신호의 크기는 동일하나, 필요에 따라서 서로 다른 값을 갖도록 설계할 수 있다. 윌킨슨 분배기는 전력분배 특성, 각 단에서의 정합 특성, 출력단자간의 격리특성이 우수하여 무선통신 시스템에 필수 구성요소로 응용 가치가 높아 많은 분야에서 매우 폭넓게 응용되고 있다 [1].

최근 들어 마이크로스트립 선로에 PBG(photonic bandgap)나 결함점지구조(defected ground structure, DGS)와 같은 주기구조를 결합시켜 다양하고 원하는 특성을 얻어내는 연구가 활발히 진행되고 있다. 주기적 구조를 전송선로에 삽입하면 등가적으로 부가되는 기생 인덕턴스와 캐패시턴스 성분이 증가하고 결과적으로 전기적 길이가 증가하는 현상을 얻는다. 따라서 이를 초고주파 회로의 소형화라든가 특성 임피던스가 증가한 전송선로를 얻는데 활용할 수 있음이 이미 선행연구들을 통해서 밝혀졌다 [2,3].

한편 DGS만으로도 회로의 소형화를 꾀할 수 있으나, 두 마이크로스트립 선로가 접지면을 서로 맞대고 있는 다층 기판에서는 공통 DGS(common DGS, CDGS) 구조가 회로의 소형화 효과가 더 뛰어날 수 것이라는 것을 예측할 수 있다. DGS만으로 소형화를 시도하는 회로는 단층 마이크로스트립 회로 구조이지만, CDGS 구조는 본질적으로 적응형 회로 구조에서 적용이 가능하기 때문이다 [4]. 이런 기술적 아이디어에 바탕을 두고 본 논문에서는 적응형 4-way 윌킨슨 전력분배기에 CDGS를 삽입하여 회로를 소형화하여 설계한 결과에 대하여 기술하고자 한다.

2. 본 론

이론적으로 전송선로는 무한 대역폭을 갖지만, 전송선로 주변 접지면에 외란 패턴(perturbation patterns)을 삽입하면 부가적인 기생성분으로 인하여 전송선로 특성이 변한다는 사실이 잘 알려져 있다[5].



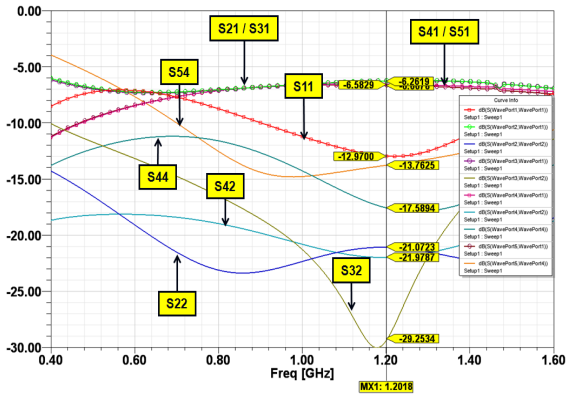
〈그림 1〉아령형 단층 DGS 구조

그림 1은 널리 사용되는 아령형 DGS를 보여주고 있다. 아령형 DGS 패턴은 단층 마이크로스트립 전송선로에 주로 적용이 되기 때문에 회로의 소형화에 다소 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 적응형 구조에 적합한 DGS 구조를 이용하기 위하여 먼저 그림 2에 보인 것과 같이 단순

3. 결 론

본 연구에서는 소형화된 4-way 윌킨슨 전력분배기의 다층 설계에 대해 기술하였다. 종래의 표준 구조에 비해 유사한 성능을 가지면서도 크기가 크게 줄어든 회로를 설계하였다. 소형화를 위해 공통접지면에 CDGS를 사용하였으며, 마이크로스트립과 스트립 선로 사이에는 signal via를 사용해 연결하였다.

이상적인 4-way 특성에 비해 큰 차이가 없는 성능을 유지하면서도 단층 마이크로스트립 구조로 설계한 4-way 분배기의 표준형에 비하여 크게 소형화된 결과를 얻었다. 제안한 구조는 종래의 DGS만을 삽입하여 회로를 소형화하는 방법에 비하여 CDGS와 적응구조로 소형화하므로 보다 우수한 소형화 비율을 얻을 수 있는 장점이 있다.



〈그림 4〉 설계한 4-way 분배기의 S-파라미터 특성

감사의 글

본 논문은 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구결과임. (2010-0009211, 2013020930)

[참 고 문 헌]

- [1] D. M. Pozar, Microwave Engineering, Second edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1998.
- [2] V. Radisic, Y. Qian, R. Coccioli, and T. Itoh, "Novel 2-D Photonic Bandgap Structure for Microstrip Lines," IEEE Microwave Guide Wave Letters, vol. 8, no. 2, pp. 69-71, Feb. 1998.
- [3] C. S. Kim, J. S. Park, D. Ahn, and J. B. Lim, "A Novel 1-D Periodic Defected Ground Structure for Planar Circuits," IEEE Microwave Guide Wave Letters vol. 10, no. 4, pp. 131-133, Apr. 2000.
- [4] 임종식, 이준, 권경훈, 정용채, 한상민, 안달, "공통 결합점지구조를 이용한 링 하이브리드 커플러의 소형화 설계", 대한전기학회논문지, 제 61권, 제 11호, pp. 1662~1667, 2012년 11월.
- [5] K. C. Gupta, R. Garg, I. Bahl, and P. Bhartia, Microstrip Lines and Slotlines, Second edition, Artech House, Boston, 1996.