

2009년도 종합학술발표회

Vol. 19, No. 1

- 일자 : 2009년 11월 27일(금)
- 장소 : 인천대학교 컨벤션센터
- 주최 : 사단법인 한국전자파학회
- 후원 : 인천대학교, 방송통신위원회, 한국과학기술단체총연합회
- 협찬 : 에이스안테나, Anritsu, EMF Safety, EMW안테나, 기가레인, 담스테크, 맨엔텔, 액츠테크놀로지, 에코마이크로시스템, 프론티스, 프리웰, KT

KIEES 사단법인 한국전자파학회

좌장 : 장 병준 교수(국민대학교)

P-H-35	X-대역 SAR 레이더용 송신모듈 구현 정주용 ^o , 여환용, 김완식, 이수호, 김세영*, 성진봉*, 전병태* (LIG Nex1, *국방과학연구소)	..... 166
P-H-36	K-Band LNA를 이용한 고감도 Radar Detector 이태경 ^o , 이정해 (홍익대학교)	..... 167
P-H-37	근거리용 레이더 고도지시계 송수신기 설계 및 제작 여환용 ^o , 김완식, 이수호 (LIG Nex1)	..... 168
P-H-38	능동 위상 배열 레이더용 송신 구동 증폭 모듈 설계 한재섭 ^o , 김종필, 이유리, 류상철* (LIG Nex1, *국방과학연구소)	..... 169
P-H-39	DDS와 PLL을 이용한 Hybrid 방식의 선형 FMCW 생성 김재환 (삼성탈레스)	..... 170
P-H-40	빔 조향 장치를 이용한 위상배열안테나 정대식 ^o , 박준영, 장형선, 양우용, 김두수*, 김승각* (삼성탈레스(주), *국방과학연구소)	..... 171
P-H-41	레이더용 채널생성모듈 설계 및 제작 강명일 ^o , 박지용, 이수호, 김선주*, 안창수* (LIG넥스원(주), *국방과학연구소)	..... 172
P-H-42	2차 고차모드를 고려한 차폐 계수 계산 @ 최한울, 이재현 (충남대학교)	..... 173
P-H-43	근거리장을 이용한 통신시스템에서의 임피던스 정합 탁윤도 ^o , 박종민, 이재희, 남상욱 (서울대학교)	..... 174
P-H-44	Performance of spreading code for RTLS in ATSC DTV @ 배정남 ^o , 김진영 (광운대학교)	..... 175
P-H-45	항공기 및 위성용 RF모듈의 온도 조절 회로 전성호 ^o , 김완식, 이수호 (LIG넥스원(주))	..... 176
P-H-46	우주통신을 위한 KVN 시스템 활용방안 조영건 ^o , 최윤성, 윤동원, 현광민* (한양대학교, *강릉원주대학교)	..... 177
P-H-47	Okumura-Hata 채널모델 기반 환경에서 스펙트럼 센싱 성능분석 @ 이소영 ^o , 김은철, 김진영 (광운대학교)	..... 178
P-H-48	PCB형 필터를 이용한 레이더경보수신기 EMI 설계 이원진 ^o , 김항국, 이길재*, 고재현 (LIG넥스원, *국방과학연구소)	..... 179
P-H-49	PLL과 주파수 체배기를 이용한 슈퍼헤테로다인 구조의 10 GHz 바이오 레이더 시스템 @ 명성식 ^o , 안용준, 문준호*, 장병준**, 육종관 (연세대학교, *(주)필텍, **국민대학교)	..... 180
P-H-50	Linear FM 펄스신호 레이더의 IF 송신기 및 수신기 구현 이상익 ^o , 임윤택, 박성욱, 김태형* (한국과학기술원, *(주) 에스티앤씨)	..... 181

근거리장을 이용한 통신시스템에서의 임피던스 정합

탁윤도, 박종민*, 이재희*, 남상욱*
*서울대학교 전기공학부 뉴미디어통신공동연구소

안테나의 주변영역은 거리에 따라 원거리장과 근거리장으로 구성되며, 이중 라디안구 이내의 근거리장 영역에서는 전장과 자장이 가지는 리액티브 복소전력이 방사전력에 비하여 우세한 특징을 가지게 된다 [1]. 근거리장을 통해 안테나 간의 결합은 고효율의 에너지 전송이 가능케 할 뿐만 아니라, 근거리에서는 높은 효율을 가지게 되며 동시에 거리가 멀어질수록 급격하게 감소하는 특성을 가지게 되어 효율적인 근거리 통신망을 구축할 수 있는데 응용될 수 있다 [2],[3].

송수신안테나가 서로 결합되면 최대전력전달을 위해 필요한 복소 정합 임피던스가 안테나 간의 거리와 자세각등에 의해 급격하게 변하는 특성을 보이게 된다. 하지만, 실제 환경에서 임의의 임피던스 변화를 모두 구현하기 위한 정합구조는 설계가 어려울 뿐만 아니라 추가로 소자들을 필요로 하기 때문에 비효율적이라 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 RF-ID주파수 대역에서 동작하는 소형 helix 안테나 구조에서 임피던스 정합에 따른 안테나의 전송특성을 비교함으로써, 1m 이내에서 동작하는 근거리장을 이용한 근거리 무선통신시스템의 임피던스 정합 방법에 관하여 연구해보고자 한다.

시뮬레이션에 사용된 기준 안테나는 0.08m의 반지름과 0.071m의 높이를 가지는 15-turn helix 타입으로, 자체 공진 주파수가 13.5MHz이며 구리로 만들어졌다. 이때 주어진 안테나를 서로 평행하게 나란하게 위치시키는 경우, 각 거리에 따른 복소 정합 임피던스는 아래 표 1과 같이 주어진다.



그림 1. 시뮬레이션에 사용된 소형 helix 안테나

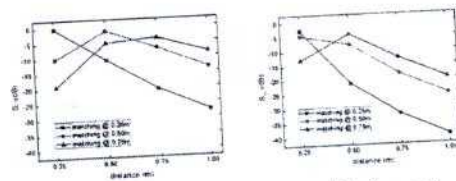
표 1. 거리에 따른 복소 정합 임피던스

송수신안테나 거리	복소 정합 임피던스	비고
0.25m	62.532+j21.728 ohm	collinear
0.50m	9.975+j19.389 ohm	collinear
0.75m	3.400+j19.293 ohm	collinear

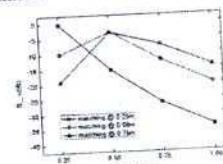
이때 각각의 거리에서의 임피던스를 기준으로 송수신안테나를 복소 정합한 후, 그림 2에서 보는 바와 같은 다양한 송수신안테나의 위치에 대하여 안테나의 전송특성을 시뮬레이션하면 그림 3과 같이 나타나진다.



(a) collinear (b) diagonal (c) parallel
그림 2. small helix를 송수신안테나의 구성



(a) collinear (b) diagonal



(c) parallel

그림 3. 정합 임피던스에 따른 전송특성의 변화

그림 3에 제시된 결과로부터, 0.75m 거리에서의 임피던스를 기준으로 송수신 안테나를 각각 복소 정합하는 경우, 최대 운용거리인 1m 내에서 최대 20dB 이내의 전송손실을 가지게 됨을 확인할 수 있다. 만약 0.25m에서 임피던스를 기준으로 안테나를 복소 정합하게 되면, 안테나에 근접할수록 보다 좋은 전송특성을 보여주지만, 거리의 증가에 따라 급격하게 손실이 증가하는 것을 알 수 있다.

Acknowledgement

본 논문은 서울시 산학연 협력사업 (10544)의 지원으로 작성되었습니다.

참고문헌

- [1] W. L. Stutzman and G. A. Thiele, Antenna Theory and Design, 1998.
- [2] Kurs, A., Karalis, A., Moffat, R., Joannopoulos, J.D., Fisher, P., and Seikan, M. "Wireless power transfer via strongly coupled magnetic resonances", Scienceexpress, June 2007
- [3] R. Went, "An Introduction to RFID Technology," *Perisive Computing*, vol. 5, pp. 2533, 2006.