

결합 전송 선로에서의 상호 간섭과 누화 특성

이 승 철, 심 부 석, 이 종 형, 한 대 현
 동의대학교 전자공학과
 E-mail : rf_enjoy@hotmail.com

Crosstalk and reciprocity interference on coupled transmission lines

Seung-Chul Lee, Bu-Seok Shim, Jong Hyung Lee, Dae-Hyun Han,
 Dong-Eui University Dept. of electronics Eng.

Abstract

마이크로스트립 선로와 CPW 선로와 같은 평면 전송 선로의 사용이 증가 되고, 통신 기기에서의 디지털 신호 전송 속도가 높아짐에 따라 선로의 종류와 특성에 따라 발생하는 누화와 상호 결합 등의 문제로 인하여 신호 정보의 손실 및 왜곡이 발생하여 오동작이 발생한다.

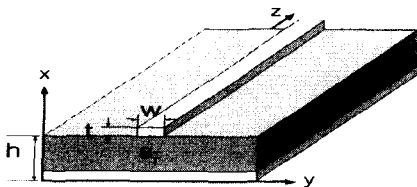
본 논문에서는 마이크로스트립 선로의 누화 영향을 살펴보기 위해 선폭, 선로간 간격, 기판의 유전율을 변화시켜서 그 영향을 살펴 보았다.

1. 서론

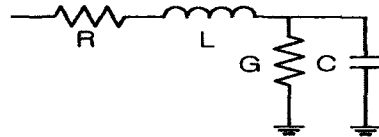
통신의 발달로 통신기기의 고속화, 디지털화 및 집적화됨에 따라 전자회로의 인접 선로 및 부품간의 상호 간섭으로 인한 데이터의 정보 손실 및 왜곡이 생겨 오동작을 초래하는 등 통신기기의 신뢰성에 영향을 주고 있다. 또한 통신기기의 고속화, 소형화 및 집적화로 인해 전송선로로 마이크로스트립 선로가 많이 사용되고 있다. 이 마이크로스트립 선로는 M(M)IC 뿐 만 아니라 사용 주파수가 증가하고 집적도가 높아진 고속 컴퓨터와 같은 고속 집적회로에도 사용되고 있다. 이에 마이크로스트립 선로 간에 발생하는 누화를 연구하는 것은 중요하다.

본 논문에서는 선로간의 상호 간섭을 살펴보기 위하여 선폭, 선로간의 간격 그리고 기판의 유전율을 변화시켜서 시뮬레이션 하였다.

2. 누화 특성 메커니즘



(a) 단일 마이크로스트립 선로



(b) 등가회로

그림1 단일 마이크로스트립 선로 구조와 등가회로

그림1은 단일 마이크로스트립 선로 구조와 등가회로를 나타낸다. 이때 (b)의 등가회로 파라미터들은 다음과 같다.

- R=단위길이에 대한 직렬 저항
- L=단위길이에 대한 직렬 인덕턴스
- G=단위길이에 대한 컨덕턴스
- C=단위길이에 대한커패시턴스

그림1과 같이 마이크로스트립 선로는 한쪽면은 접지고 다른 한쪽면은 전송선로로 이루어진 단면구조를 가진다. 일반 전송선로, 도파관, 동축선로 등은 하나의 매질로 되어있지만 마이크로스트립 선로는 부분적으로는 공기 중에 있고 부분적으로는 유전체로 되어 있다. 이 때문에 마이크로스트립 선로상에 신호가 지나갈 때 완전한 TEM 모드가 아닌 준 TEM 모드로 진행하게 된다. 만약 펄스 신호가 통과할 때 낮은 주파수 성분은 TEM으로 근사화 되고 분산은 거의 무시할 수 있지만 높은 주파수 성분은 낮은 주파수 성분보다 느린 속도로 진행하기 때문에 분산이 발생하게 된다.

또한, 회로의 집적도가 높아지고 선간 간격이 좁아지