

# In-building용 RoF 시스템에 적합한 4×8 스위치 모듈의 설계 및 제작

손종국, 정지채, 김문일  
고려대학교 정보통신대학 전파통신공학과  
jkson@korea.ac.kr

## Design and development of 4×8 switch module in RoF systems for In-building coverage

Jong-Kuck Son, Jichai Jeong, M. Kim  
Department of Radio Communications Engineering, Korea University

### 요약

광대역 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 RoF(Radio over Fiber)기술이 대안으로 제시되고 있다. 본 논문에서는 0.7 GHz ~ 2.5 GHz 대역에서 사용될 in-building 서비스에서 사용될 RoF 시스템을 구성하는데 적합한 4×8 스위치 모듈을 제작하고 측정하였다. 제작된 4×8 스위치 모듈은 재현성이 뛰어나면서 간단하고 소형으로 제작 가능한 microstrip 환경에서 wilkinson 형태의 8-way power divider, 4-way power combiner를 독립적으로 제작하고 이를 90° 로 배치하여 SMA adaptor로 결합하였다. SPDT 스위치의 ON/OFF에 관계없이 출력단에 동일한 출력을 제공하기 위해 각 signal path당 2개의 SPDT 스위치를 사용하여 ON/OFF에 상관없이 50Ω에 정합되도록 설계하였다. 0.7 GHz ~ 2.5 GHz 대역에서 입·출력단간 return loss는 -15 dB보다 좋은 특성을 나타내고 insertion loss는 FR4 기판의 dielectric loss와 SPDT에서의 최대 0.6dB의 loss로 인해 이상적인 출력 -15dB보다 낮은 -17.1 ~ 20.2 dB를 나타내었다.

## 1. 서론

무선통신시스템에서 사용가능한 주파수 자원은 제한되어 있고 사용자는 다양한 이동통신 부가 서비스 제공 및 제공받는 서비스의 높은 품질에 대한 요구가 증가하고 있기 때문에 무선을 이용한 음성통신 뿐만 아니라 데이터, 화상서비스 등을 포함한 광대역 멀티미디어 서비스를 위한 기술 개발의 필요성이 증가하고 있다. 특히, 도심지역 및 빌딩 내부의 전파 음영지역에 효과적으로 유무선 초고속 광대역 서비스를 제공하기 위한 기술 중 가장 유력한 대안으로 제시되는 기술은 RF 신호를 직접 광섬유를 이용한 RoF(Radio over Fiber)시스템이다. 왜냐하면, RoF 시스템은 저가의 비용으로 추가의 기지국을 설치할 수 있기 때문에 이동통신의 무선망 커버리지를 확대하기 위한 용도로 사무실 빌딩, 공항, 대형할인매장 등에서 널리 활용될 수 있기 때문이다.

In-building 서비스에서 RoF(Radio over Fiber) 시스템의 주요 목적은 건물 내부에서 하나의 기지국과 다수

의 피코셀로 구성되는 DAS(Distributed Antenna System)을 두어 건물내의 무선 커버리지를 확대하는 것이다. 따라서 간단한 DAS를 구성하기 위해서 신호처리 장비와 RF 장비를 중앙통제소라고 명명되는 중앙기지국에 집중시켜 DAS가 존재하는 특정지역에서 발생하는 요구정도에 따라 고객에게 제공되는 channel과 서비스를 제어하는 역할을 한다. RoF 시스템 구성은 작고 가벼운 광대역 DAS와 서비스 채널과 DAS 사이를 연결하는 스위치 시스템 및 RF와 광신호를 변환하기 위해 필요한 E/O (electrical - to - optical converter) 과 O/E (optical - to - electrical converter) 로 구성된다.

본 논문에서는 RoF 시스템에 적합한 스위칭 시스템을 <그림1>에 주어진 개념도를 통해 설명하고 이를 토대로 microstrip 환경에서 wilkinson 형태의 8-way power divider, 4-way power combiner를 독립적으로 제작하고 이를 90° 로 배치하여 SMA adaptor로 결합시켜 0.7 GHz ~ 2.5 GHz의 In-building 서비스 대역을 만족하는 4×8 스위칭 모듈을 구현하였다.