

점대점 데이터링크 통신을 위한 동일대역 전이중 통신기 설계 및 성능분석

강인웅, 박재돈

국방과학연구소

iwkang@add.re.kr

Design and performance of in-band full-duplex radio for point-to-point datalink communication network

In-Woong Kang, Jaedon Park

Agency for Defense Development

요 약

본 논문은 점대점 데이터링크 통신 적용을 고려한 동일대역 전이중 통신기의 자기간섭 제거기를 설계 및 제작하고 자기간섭제거 성능을 분석한다.

I. 서 론

전이중 방식을 통해 통신기의 주파수 이용효율을 개선하기 위해서는 통신기의 자기간섭제거 성능을 확보하는 것이 가장 중요하다[1]. 이를 위해 자기간섭제거는 여러 단계를 거쳐서 목표 제거량을 달성할 수 있도록 하는데[2], 본 논문은 점대점 통신을 고려한 전이중 통신기의 자기간섭제거기능을 설계 및 구현하고 이의 성능을 분석한다.

II. 전이중 통신 자기간섭제거부 설계 및 성능

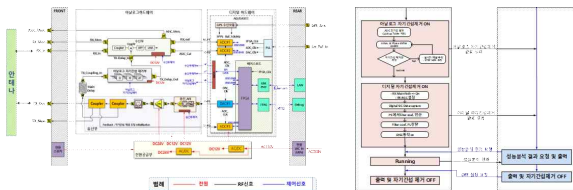


그림 1 전이중 통신기 블록도 및 자기간섭제거 흐름도

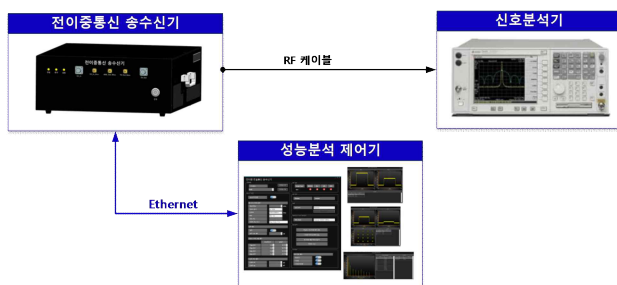


그림 2 전이중통신기 자기간섭제거 성능 확인

본 논문에서 설계한 전이중 통신기는 그림 1과 같다. 안테나로 송출한 신호는 자기간섭신호가 되어 통신기에 수신되고 이후 아날로그 자기간섭제거부에서 1차 자기간섭제거가 이루어진다. 남은 자기간섭신호는 디지털 하드웨어에 구현된 디지털 자기간섭제거에서 추가 제거된다. 전이중 통신기의 자기간섭제거 성능은 그림 2와 같이 설계 및 제작한 전이중통신 송수신기에 신호분석기를 통해 아날로그 자기간섭제거 성능을 분석하고 제작한 성능분석 제어기를 통해 디지털 자기간섭 제거 성능을 분석한다.

변조모드	대역폭[MHz]							
	4.8	9.6	19.2	38.4	76.8	153.6	307.2	
ASIC 제거량	57.1	56.28	55.35	55.5	50.99	X	X	[dB]
디지털 SIC 제거량	25.52	26.8	26.47	30.51	26.06	X	X	
총 SIC 제거량	82.62	83.08	81.82	86.01	77.05	X	X	[dB]
ASIC 제거량	56.62	53.08	45.41	49.88	37.8	34.74	37.3	
디지털 SIC 제거량	27.72	31.32	36.97	30.87	36.61	36.04	28.86	[dB]
총 SIC 제거량	84.34	84.4	82.38	80.75	74.41	70.78	66.16	
ASIC 제거량	52.52	54.91	54.45	53.28	52.12	X	X	[dB]
디지털 SIC 제거량	29.51	27.41	27.68	27.16	22.76	X	X	
총 SIC 제거량	82.03	82.32	82.13	80.44	74.88	X	X	

그림 3 자기간섭제거 성능 측정 결과

L-밴드의 3개 중심주파수와 7개 대역폭에서 자기간섭제거 성능을 측정한 결과를 그림 3과같이 도시한다. 약 80 dB 수준의 전체 자기간섭제거 성능을 나타내었으며, 대역폭이 넓어질수록 자기간섭제거 성능이 열화됨을 확인할 수 있다.

III. 결론

본 논문은 점대점 데이터링크를 고려하여 설계 및 제작한 전이중 통신기의 자기간섭제거 성능을 확인하였다. 자기간섭제거 기술의 안정화와 고도화를 통해 고속 전송이 요구되는 점대점 데이터링크 네트워크에도 적용할 수 있는 수준으로 전이중 통신기술의 지속적인 발전이 필요하겠다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2023년 정부의 재원으로 수행된 연구 결과임

참 고 문 헌

- [1] In-Woong Kang and Jae Don Park, "Design of Analog Self Interference Cancellation for Wideband Variable Channel Full-Duplex Communication Systems," The Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences, vol. 47, no. 10, pp. 1500-1507, Oct. 2022.
- [2] Sabharawal, Ashutosh et al, "In-Band Full-Duplex Wireless: Challenges and Opportunities," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 32, no. 9, pp. 1637-1652, Sep. 2014.