

# GK3 SBAS 탑재체 시스템 출력부의 PIM 시험 및 분석

엄순영<sup>o</sup>, 이종문, 신천식

한국전자통신연구원

seyeom@etri.re.kr, jmlee@etri.re.kr, cssin@etri.re.kr

## PIM Test and Analysis of GK3\_S BAS Payload System Output Section

Soon Young Eom, Jong Moon Lee, Cheon Sig Sin

Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요약

본 논문에서는 GK3 SBAS 탑재체 시스템의 출력부인 출력 멀티플렉서(OMUX) 및 출력 시험 결합기(OTC)의 고출력에서의 PIM(Passive InterModulation) 성능 시험 및 분석에 대하여 기술한다.

### I. 서론

본 논문은 고출력 증폭기로부터 출력되는 SBAS(Satellite Based-Augmentation System) L1( $f_{L1}=1.575\text{GHz}$ ) 및 L5( $f_{L5}=1.176\text{GHz}$ ) 대역의 고출력 신호들이 인가되는 우주 인증(QM)용 OMUX(Output Multiplexer) 및 OTC(Output Test Coupler)의 PIM(Passive InterModulation) 신호 특성 시험에 관한 것이다..

### II. 본론

그림 1 은 SBAS 탑재체 시스템의 출력부(OMUX+OTC)에 발생하는 PIM 특성 측정을 위한 시험 구성도이다. SBAS L1 및 L5 신호는 OMUX 유닛에 의해 결합된 후 OTC 유닛을 거쳐 출력된다. OMUX 및 OTC는 수동소자로 고출력 신호 입력 조건하에서 수동 혼변조(PIM) 신호들을 발생시킨다[1,2]. 그림 1 과 같은 PIM 시험 방법은 순방향 PIM 시험(Forward PIM test) 방법으로, 시험 목적은 SBAS 수신부( $f_{Rx}=6.725\sim7.025\text{GHz}$ )에 영향을 미치는 5차 PIM 성분의 신호 레벨을 확인하고자 하는 것이다.

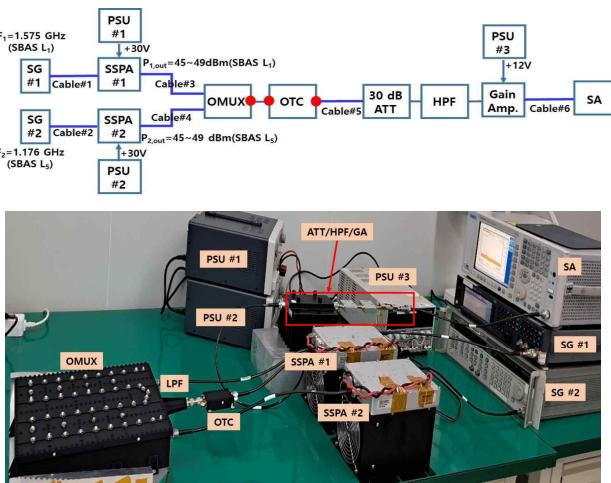


그림 1. SBAS 탑재체 시스템 출력부의 PIM 시험 블록 구성도 및 사진

그림 1에서 OMUX의 입력 신호 레벨(45.8 dBm)은 SBAS 송신 EIRP 규격으로 부터 산출된다. 시험 구성도의 출력단에 추가로 사용된 300W급 전력 감쇄기는 고출력 신호를 억압하기 위한 것이고, 고역통과필터(HPF)는 스펙트럼 분석기를 보호하기 위하여 기본 모드 신호인 L1 및 L5 고출력 신호를 억압한다. 또한, 이득 증폭기(Gain Amp.)는 낮은 레벨의 PIM 신호들을 증폭하기 위한 것이다. PIM 시험 측정 결과는 출력단에 추가로 사용된 부품들의 주파수별 특성을 보정한 후 최종적으로 얻어진다.

그림 2는 SBAS 탑재체 시스템 출력부의 PIM 시험 결과를 보여준다. 기본 모드 신호들은 차단 주파수가 2.3 GHz 인 고역통과필터(HPF)에 의해 86 dB 이상 억압되고, 나머지 PIM 신호들은 통과된다. 본 논문에서는 SBAS 출력부의 PIM신호들 중에서 SBAS 수신단에 영향을 주는 5차 PIM 신호들의 레벨을 분석하고자 한다. 5차 PIM 신호들은 총 8개로 구성되며, SBAS 수신 대역에 영향을 주는 주파수는  $f_{5PIM1}=3f_{L5}+2f_{L1}=6.68019\text{GHz}$ 와  $f_{5PIM2}=3f_{L1}+2f_{L5}=7.07916\text{GHz}$ 이다. SBAS 출력부의 5차 PIM 요구 성능은 -120 dBc 이상이다. 시험 구성도 출력단에 추가로 사용된 부품들의 주파수별 특성을 보정한 PIM 시험 결과는 그림 2 내에 표로 요약하여 정리하였다.

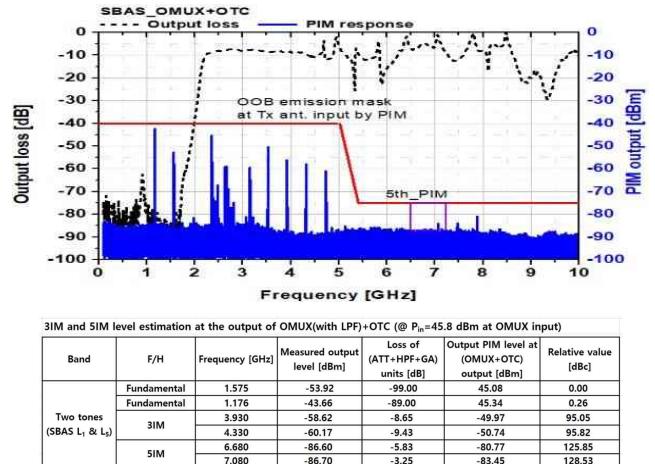


그림 2. SBAS 탑재체 시스템 출력부의 PIM 시험 결과

### III. 결론

본 논문에서는 우주 인증 QM 모델로 제작된 SBAS 탑재체 출력부(OMUX+OTC)의 PIM 시험을 수행하고 분석하였다. SBAS 수신부에 영향 주는 5차 PIM 요구 성능대비 5.85 dB 이상의 마진을 제공할 수 있음을 확인할 수 있었다.

### 참고문헌

- [1] PIM Test Power Level, Anritsu Application note
- [2] 엄순영, 이종문, 신천식,"GK3 SBAS 탑재체 시스템의 PIM 시험," 2023년 한국전자과학회 하계종합학술대회

### ACKNOWLEDGEMENTS

본 논문은 2021년도 정부(국토교통부)의 재원으로 국토교통과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2021GEOS-C164591-01).