

시간 영역 반사측정법을 이용한 실리콘 러버 소켓의 전기적 성능 평가 연구

표승수*, 전근우*, 이만석**, 김문정*
*국립공주대학교 전기전자제어공학과** (주)엠에스엘
tmdtn7741@smail.kongju.ac.kr

Electrical Performance Assessments of Silicone Rubber Sockets Using a Time Domain Reflectometry

S. Pyo*, G. Jeon*, M. Lee**, M. Kim*
*Dept. of Electrical Electronic and Control Engineering, Kongju National University
**MSL Inc.

요약

본 연구는 시간 영역 반사측정법(TDR)을 통해 실리콘 러버 소켓의 전기적 성능을 분석하고, 금속 분말의 모델링이 시뮬레이션에 미치는 영향을 확인하였다. 고성능 패키지를 테스트하기 위해 사용되는 실리콘 러버 소켓은 내부 금속 분말의 형태에 따라 전기적 특성이 변화하므로 금속 분말이 미치는 전기적 성능 변화를 확인하고자 전자기 시뮬레이션을 진행하였다. 그 결과 실리콘 러버 소켓 내 금속 분말의 모양과 크기, 밀도를 반영함으로써 시뮬레이션과 설계 간 상관성이 향상되었음을 확인하였다.

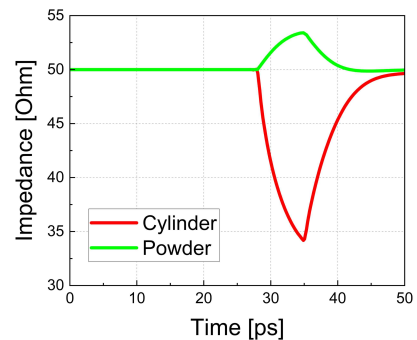
1. 서론

인공지능 및 클라우드 컴퓨팅 기술이 주목받으면서 높은 전송 속도를 갖는 패키지가 보편화되었다. 이러한 패키지를 검사하기 위해 사용되는 소켓은 넓은 테스트 대역폭이 요구되지만, 기존의 포고핀 소켓은 스프링으로 인한 기생 성분 때문에 대역폭이 제한적이다. 반면, 실리콘 러버 소켓은 고밀도 전도성 금속분말로 인해 낮은 기생성분을 가지므로 넓은 테스트 대역폭을 지원한다.[1]

이러한 실리콘 러버 소켓을 실제로 활용하기 위해서는 시뮬레이션을 통한 사전 검증이 동반되어야 한다. 본 연구에서는 시간 영역 반사 측정법(TDR)을 이용하여 실리콘 러버 소켓의 전기적 성능을 평가하고자 한다.

2. 본론

실리콘 러버 소켓의 전기적 특성은 내부의 금속 분말과 밀접한 관련이 있으므로, 시뮬레이션은 실리콘 러버 소켓 내 금속 분말의 실제 형상을 반영하여야 한다.[2] 이에 본 연구는 실리콘 러버 소켓에 금속 분말의 모양과 크기, 밀도가 반영된 모델(Powder Model)과 단순화된 모델(Cylinder Model)을 전자기 시뮬레이션에 반영하였고 TDR을 통해 전기적 성능을 비교 분석하였다.



[그림 1] Silicone Rubber Socket TDR Result

그림 1은 구성한 두 모델의 TDR 결과이다. 이를 통해 볼 수 있듯이 금속 분말의 형상 차이가 임피던스 변화의 주요한 원인이다. 분석한 소켓은 50 Ohm을 목표로 설계된 실리콘 소켓이므로 Powder 모델이 설계치를 더욱 잘 반영하고 있음을 알 수 있다.

3. 결론

본 연구는 시간 영역 반사 측정법을 통해 실리콘 러버 소켓의 전기적 성능을 평가하였으며, 이를 단순화된 모델과 비교 분석하였다. 그 결과 금속 분말의 형상을 모델링에 반영함으로써 시뮬레이션과 설계 간 상관성이 향상되었음을 확인하였다.

감사의 글

본 논문은 정부(교육부)의 재원으로 한국산업기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임. (P0028098, 반도체특성화대학지원사업-동반성장형-한국공학대학교)

참고문헌

- [1] Hyesoo Kim et. al., “High-Frequency Modeling and Signal Integrity Analysis of a Silicone Rubber Socket for High-Performance Package”, IEEE Transactions on ComponentsPackaging and Manufacturing Technology, Vol. 7, No. 8, August, 2017.
- [2] 전근우 et. al., “실리콘 고무 소켓의 측정-시뮬레이션 상관성 개선을 위한 금속 분말 모델링 기법”, 한국전자과학회 하계 종합학술대회 논문집 Vol. 13, No. 1, 8월, 2025년