

PCB 배선 임피던스 측정용 프루브의 고주파 특성

부경대학교 전기공학과 김 영학, 노 의철
리노공업(주) 서 정운

Coaxial Typed Probe for the Impedance Measurement of PCB

Pukyong University Kim Y. H., Noh E. C.
Leeno IND. INC. Seo J. Y.

1. 서론

Rambus DRAM과 같은 소자의 고주파 동작에 따라 메모리가 탑재되는 PCB에서의 배선도 특성 임피던스를 고려하여 배선 패턴이 정해지고 있다. 지금까지 이와 같은 PCB에 대한 동작 시험은 단지 두개의 동축 프루브를 접촉시켜 단락과 개방시험에 의해 배선의 단락여부를 확인하는 정도이었으며 실제 동작주파수에서의 시험이 필요하게 되었다. 또한 시험에서는 대량생산에 맞는 시험을 해야 하므로 프루브의 구성에는 단순 동축 프루브 내부에 스프링이 필요하며 수만번의 접촉시험을 해야하므로 내구성도 강해야 한다. 이번 발표에서는 고주파에서 사용하는 PCB에 대해 배선의 고주파 측정[1][2]에 적합한 프루브 핀을 제작하여 핀의 특성 임피던스에 대해 검토하였다.

2. 실험방법

Fig. 1은 실험에 이용된 핀의 사진을 나타낸 것이다. Fig. 2는 Fig. 1 각 핀의 기본적인 구조를 나타낸 것이다. 각 핀은 동축원통의 구조를 가지고 내부도체 안에 스프링과 플린지 등으로 구성된다. 내부도체와 외부도체 사이에는 유전체로 채워지며 시료 #1만이 내부도체 지지를 위해 프루브의 앞과 뒤 일부에만 유전체로 채워지고 나머지는 공기로 되어 있다. Fig. 3은 시료대에 설치된 프루브를 나타내고 있으며 그림의 윗 부분에 있는 측정용 커넥터를 나타내었다. 이 커넥터를 이용하여 동축 프루브의 임피던스를 측정하였다. 이 시료대를 네트워크 애널라이저(HP8752C)와 TDR(HP54750A)에 연결하여 L과 C 및 Z_0 를 측정하였다.

3. 실험결과 및 결론

Table 1은 네트워크 분석기로 측정된 L과 C를 계산치와 함께 나타내었다. 계산치는 동축원통의 일반식을 이용하여 구하였다. 이 표로부터 측정치와 계산치는 매우 근사함을 알 수 있다. 이 값을 손실없는 전송선로의 특성 임피던스 식에 대입하여 계산하면, L과 C의 측정치로 부터는 #1이 49.8Ω , #2는 50.7Ω , #3은 47.2Ω 이며, 계산치로부터는 #1이 41.2Ω , #2는 48.6Ω , #3은 47.2Ω 으로 나타났다. Fig. 4는 TDR로 측정된 Z_0 를 나타낸 것이다. 이 그림으로부터 #1은 약 46Ω , #2는 약 50Ω , #3은 53Ω 으로 나타났다. TDR 측정치를 기준으로

보면 측정된 L과 C에 의한 특성 임피던스와는 거의 최대 5Ω의 차이를 가지며 계산된 L, C에 의한 특성 임피던스와의 거의 같은 차이를 나타내었다.

4. 결론

TDR 측정치를 기준으로 특성 임피던스는 L과 C의 측정치와 계산치에 의한 특성임피던스와 거의 일치하였다. 따라서 이 프루부의 특성임피던스는 동축케이블에 대한 기존의 특성임피던스 계산식에 의해 예상할 수 있음을 알았다.

참고문헌

1. Peter Vizmuller; RF Design Guide, 207(1995).
2. 宮本幸彦; 고주파회로의 설계와 실장, 69(1987).

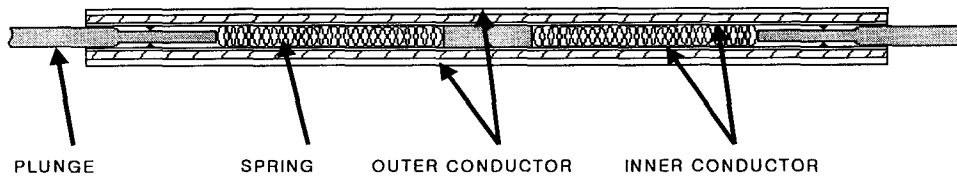


Fig. 2 Basic structure of Probe.

Table 1 The calculated and measured L and C

SAMPLE	CAL.		MEAS.	
	L(nH)	C(pF)	L(nH)	C(pF)
#1	7.08	4.17	9.9	3.99
#2	8.69	3.68	9.7	3.78
#3	8.51	4.39	9.7	4.35

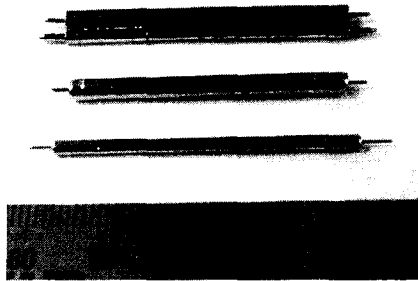


Fig. 1 Probe photographs.

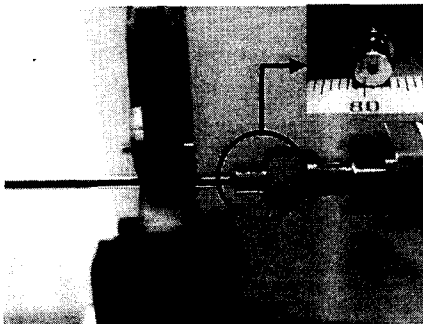


Fig. 3 Sample-holder with the pin.

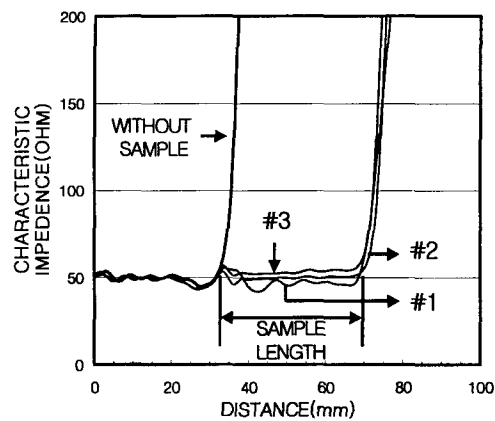


Fig. 4 Zo measured by TDR.