칩형 커먼 모드 필터용 자성재료의 자기적 특성

김진모[1*], 전형진[1], 정창렬[1], 서정욱[1], 위성권[1]
[1]삼성전기 중앙연구소

자성재료를 활용한 노이즈 제거형 칩형 EMC(Electro-Magnetic Interference)부품에는 대표적으로 적층형 칩 인덕터(Multilayer Chip Inductor), 적층형 칩 비드(Multilayer Chip Bead), 및 칩형 커먼 모드 필터(Chip Common Mode Filter)가 있으며, 이러한 EMC부품 소자에 사용되는 재료는 높은 화학적/구조적인 안정성 및 낮은 cost를 장점으로 갖기 때문에 대부분이 Ni-Zn-Cu 계의 Spinel 구조의 ferrite를 사용하고 있다. [1]

PC의 발전과 함께 디지털 통신의 발전으로 USB3.0, Display Port, IEEE1294, HDMI/DVI, LVDS 등의 차동 모드(Differential Mode)를 기반으로 한 차동 신호 전송(Differential Signal Transformation, 위상이 180도 다른 2개의 선로로 전송하는 방법)이 넓게 보급되었다. [2] 하지만 데이터 전송의 고속화와 함께 입력신호 반사에 의한 신호 파형 품질의 열화가 문제가 되면서 동상 모드(Common Mode)의 노이즈는 제거하고 차동 모드(Differential Mode)의 신호는 통과시키는 '커먼 모드 필터'(Common Mode Filter, CMF)가 점차 증가하는 추세이다.

일반적인 Spinel 구조의 Ni-Zn-Cu계 소결체 ferrite의 경우 1 MHz 영역에서 높은 투자율 특성을 갖지만 공진주파수가 약 20 ~ 30 MHz 정도로 그 특성상 실재 사용할 수 있는 영역이 한정된다. 이를 composite화 할 경우 투자율 하락으로 인한 공진주파수가 100~ 200MHz영역까지 이동되나 고주파(1GHz)영역에서는 투자율이 약 2~3정도로 소형화된 EMC소자에서 투자율의 이점이 적고 투자 손실 특성으로 인한 EMC소자의 특성 열화로 소재의 특성 개선이 필요하다. [3-4]

본 연구에서는 현재 커먼 모드 필터의 개발 동향과 소재의 요구되는 자기적인 특성, 그리고 이에 따른 자성재료에 대하여 논의하고자 한다.

참고문헌

[1] M. Penchal Reddy, W. Madhuri b, G. Balakrishnaiah, N. Ramamanohar Reddy, K.V. Siva Kumar, V.R.K. Murthy, R. Ramakrishna Reddy, *Current Aplied Physics* **11**, 191 (2011)

[2] B-C. Tseng and L-K. Wu, *IEEE Trans. On Elec. Comp.*, **46,** 571 (2004)

[3] T. Nakamura, *J. Appl. Phys.* **88**, 348 (2000)

[4] T. Nakamura, T. Tsutaoka, K. Hatakeyama, *J. Magn. Magn. Mat.,* **138**, 319 (1994)