

디지털시그널(Digital Signal)用 EMI Filter

전자기기가 반도체기술의 진보로 인하여 고집적·저전압·소전류라는 방향으로 진행 발전함으로써 제품의 경박단소와 처리속도의 고속화, 디지털화함에 따라 이러한 것들은 전자기기가 노이즈(Noise)에 의한 오동작을 발생하게 하는 주요인으로 작용하게 된다.

노이즈(Noise)는 디지털회로에서 치명적인 영향을 주고 있으며, 로보트사고에 의한 인명에 까지 피해를 주고 있으므로 각국에서는 이에 대한 규제책(FCC, VDE, VCCI, CISPR)이 법으로 제정되어 시행하고 있으며, 우리나라에서도 금년 하반기중 관련법규를 제정, 시행할 예정이다.

20세기 전자공해로 일컬어지는 노이즈(Noise)와 이에 대한 대책으로 디지털시그널용 EMI Filter에 대해 살펴보기로 한다.

전자기기에서 EMI Filter에 의한 노이즈 방지대책을 고려해 보면 현재 국내에는 전원용·신호용으로 각종 EMI Filter가 세트 메이커에서 사용되어지고 있다. 그 동안 국내에서는 관심부족 및 기술력 약화로 관련부품개발이 부족한 상태에서 삼화콘덴서에서 꾸준하게 제품개발을 하고 있는 실정인 바 거의 외국제의 부품을 사용하고 있어 관련 전자산업의 육성이 절실히 요구되어지고 있다.

최근에는 디지털기기의 증가와 처리속도의 고속화, 소형·고밀도 저가격에 따른 접지와 차폐의 기능저하로 디지털기기의 노이즈 문제가 심각성을 더해가고 있다. 디지털기기는 사용되고 있는 신호에 많은 고주파 성분을 포함하고

있기 때문에 이것이 노이즈원이 되어 다른 기기나 회로에 방해를 준다.

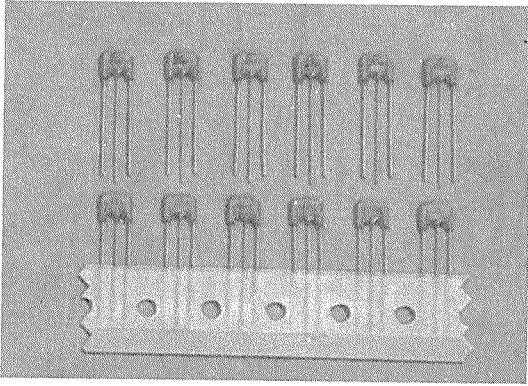
이 불필요한 고주파 성분을 제거할 목적으로 EMI Filter가 사용되고 있다.

일반적으로 디지털회로에서 발생하는 노이즈는 극히 높은 주파수 성분을 포함하는 소자의 스위칭(Switching)시 과도 상태로 발생한다. 즉 전압과 전류의 시간적 변화를 가질 때 노이즈를 발생시킨다.

EMI Filter를 디지털회로에 사용할 때 주의해야 할 점은 EMI Filter가 갖는 전정용량이나 인덕턴스의 대소에 따라서 디지털신호에 주는 영향과 노이즈를 제거하는 효과가 달라진다는 것이다. 사용하는 EMI Filter의 용량이 너무 크면 노이즈가 감소되기는 하지만 신호가 둔화되어 시스템이 움직이지 않는 경우가 있다. 이를 위해서 가장 적절한 EMI Filter를 선정하는 것이 중요하다.

EMI Filter에 요구되는 성능과 특성으로서, 첫째, 노이즈보증대역이다. 기본적으로 EMI Filter는 FCC, VDE, CISPR 등의 규격에 있는 경우에는 규정된 노이즈대역에서 동작되어야 하며 기기내부에 문제가 되는 노이즈가 있는 경우는 그들의 주파수대에서 유효하게 동작하는 것이 요구된다.

둘째, EMI Filter의 주파수특성으로서 낮은 주파수와 고주파 등에 적합한 EMI Filter를 선정하여 채용하여야 되며 리드선이나 전극구조에 의한 인덕턴스 권선간의 부유용량 등을 고려하여 선택해야 될 것이다.



의 것이 사용되어지고 있지만 노이즈 흡수효과나 실장면에서 커다란 차이는 없다.

일반적으로 디지털회로에서 발생하는 노이즈는 높은 고주파 성분을 포함하기 때문에 소자를 스위칭할 때와 같은 과도상태로 발생한다. 이러한 것들이 노이즈를 발생시키는데 접지상태가 빈약할 경우 L, C 조합된 EMI Filter보다도 고주파 성분을 열화시켜 노이즈를 제거하는 EMI Bead Core가 유리하다. EMI Bead Core 를 PCB에 실장하는 경우 임피던스 특성과 실장스페이스를 고려하여 선택해야 자동실장도 할 수 있다.

참고로 오랜 역사의 콘덴서 제조기술을 바탕으로 지난 '88년부터 국내 처음으로 EMI Suppression Filter와 EMI Bead Filter를 양산하여 수출 및 내수판매하는 삼화콘덴서는 폭 넓은 주파수를 커버할 수 있는 다양한 Spec과 (22pF ~ 0.1μF) 자동실장이 가능한 Taping 사양으로서 고밀도의 실장이 가능하도록 2.5mm 이하의 제품을 생산하고 있다.

삼화콘덴서 EMI Filter

구 분	EMI Filter (L, C Type)	EMI Bead Filter
사 용 온 도	-25℃ ~ +85℃	-25℃ ~ +85℃
사 용 전 압	25V ~ 100V	100V이하
사 용 전 류	1A ~ 6A	1A ~ 6A
사 용 주 파 수	1MHz ~ 1GHz	1MHz ~ 1GHz

용도로서는 컴퓨터 및 주변기기, 비디오게임기, TV, 워드프로세서, Robot 및 산업용 기기와 자동차 탑재용 전자기기 등 폭 넓게 사용되고 있다.

끝으로 전자기기는 디지털화의 진전으로 관련 노이즈부품도 성능향상이나 소형화의 욕구가 한층 강해질 것이며 이러한 것들은 세트메이커 및 부품메이커 상호간에 기술을 교환하면서 사용하기 쉽고 저가인 동시에 효과가 뛰어난 대책부품 및 기술개발이 절실히 요구되어지고 있다.

세째, EMI Filter의 캐패시턴스나 인덕턴스의 값을 크게 하면 신호파형이 둔화되므로 L과 C의 정수는 신호파형의 왜곡이 없는 범위에서 가능한 큰 값을 선정할 필요가 있다.

네째, EMI Filter를 구성하고 있는 L과 C에 의해 삽입손실(Insertion Loss)특성이 결정되는데 기본 신호대역과 제거하고자 하는 노이즈 대역과 주파수가 떨어져 있을 경우 단일소자(L이나 C)로서도 사용될 수 있지만 반대로 기본신호와 노이즈대역과 접근되어 있는 경우는 L과 C로 조합된 형태로서 구성된 T형이나 TT형 EMI Filter가 요구된다.

다섯째, 회로의 Line 임피던스와의 매칭(Matching)이다. 적절한 회로구성이나 L, C정수를 가진 EMI Filter일지라도 Line 임피던스가 변하는 경우 노이즈제거 효과가 달라지기 때문이다.

여섯째, EMI Filter의 성능을 효과적으로 사용하기 위해서는 EMI Filter의 접지단자의 장치조건이 중요하다. 왜냐하면, EMI Filter는 접지단자로 노이즈를 유출하는 방법으로 노이즈성분을 제거하기 때문에 이 접지전극을 가능한 짧게 접속해야만 한다.

그리고, 경미한 노이즈제거용으로 널리 사용되고 있는 EMI Bead Core는 가격이 싸고 신호의 일그러짐이나 이상발진 등의 부작용이 적기 때문에 널리 사용되고 있다.

EMI Bead Core는 소프트헤라이트로 만들어지며 크기, 형상, 재질 등의 면에서 많은 종류

提供 : 三和콘덴서工業(株) 企劃室