

Was sind EMI-Filter?



Um zu verstehen, was ein Filter gegen elektromagnetische Störungen (EMI) ist und wie es wirkt, müssen wir zunächst wissen, was EMI ist und warum hier gefiltert werden muss.

Electromagnetic Interferences

EMI meint elektromagnetische Emissionen oder Störungen, die entweder von elektronischen Geräten oder natürlichen Quellen in der Umgebung erzeugt werden und die das ordnungsgemäße Funktionieren anderer Geräte oder Systeme in der Nähe beeinträchtigen können. EMI-Störungen können sich über die Stromversorgungsleitungen ausbreiten und in die Umwelt abstrahlen, was zu Unterbrechungen oder Fehlfunktionen in anderen elektronischen Systemen führen kann. Für viele Geräte könnte dies zu großen Problemen führen. Deshalb haben viele staatliche Organisationen Normen für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) entwickelt, d.h. für die Frage, wann zwei elektronische Geräte in derselben Umgebung funktionieren können, ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen.

Wie und wo werden EMV-Filter verwendet?

In der Leistungselektronik werden EMI-Filter verwendet, um unerwünschte hochfrequente elektromagnetische Störungen zu unterdrücken, die durch die Schaltvorgänge von leistungselektronischen Schaltungen erzeugt werden. Bei keramischen EMI-Filtern besteht die Hauptfunktion dieser Bauteile darin, einen niederohmigen Pfad für das unerwünschte hochfrequente Rauschen

zu schaffen und gleichzeitig die gewünschten Leistungssignale mit minimaler Impedanz durchzulassen. Ein EMI-Filter wirkt wie ein Tiefpassfilter, welches das hochfrequente „Rauschen“ dämpft und seine Ausbreitung verhindert.

EMI-Filter tragen also dazu bei, den zuverlässigen Betrieb von leistungselektronischen Systemen zu gewährleisten, indem sie EMI-Störungen wirksam reduzieren und Interferenzen mit empfindlichen elektronischen Schaltungen verhindern. Dadurch wird das Risiko von Fehlfunktionen oder Datenverfälschungen minimiert, und die Hersteller können die Normen für elektromagnetische Verträglichkeit einhalten.

EMI-Filter werden häufig in Anwendungen wie Stromversorgungen, Wechselrichtern, Motorantrieben, LED-Beleuchtungen und anderen Geräten eingesetzt, bei denen die Reduzierung von EMI entscheidend ist. Mit einer ordnungsgemäßen EMI-Filterung können diese Geräte auch in unternehmenskritischen Anwendungen eingesetzt werden, bei denen ein Ausfall nicht in Frage kommt, z.B. in medizinischen Geräten, in der Luft- und Raumfahrt sowie bei der Verteidigungsausrüstung.

Warum eignen sich Keramik-kondensatoren gut für EMI-Filter?

Keramische Materialien verfügen über hervorragende elektrische und mechanische Eigenschaften, die sie für EMI-Filteranwendungen geeignet machen. Keramische EMI-Filter werden in der Regel mit keramischen Vielschichtkondensatoren (MLCCs) oder keramischen Scheibenkondensatoren gebaut. Diese Kondensatoren sind auf hohe



Ein SMD-Keramik-kondensator

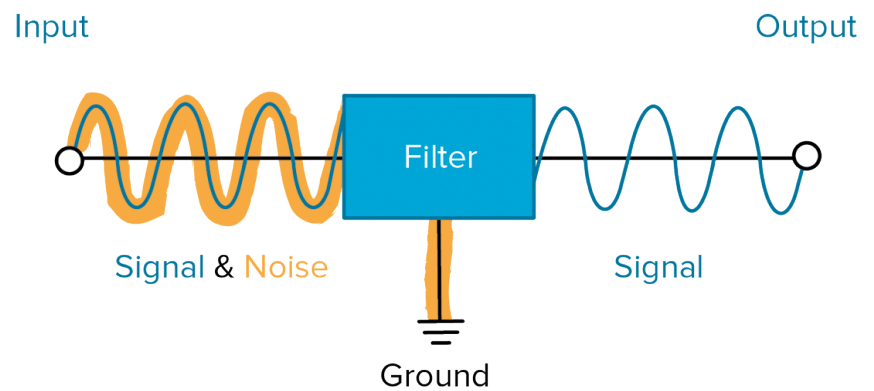
Autorin:
Jordan Yates
Knowles Precision Devices
<https://www.knowlesc capacitors.com/>
municom Vertriebs GmbH
www.municom.de

Kapazitätswerte und niedrige äquivalente Serieninduktivität (ESL) und äquivalenten Serienwiderstand (ESR) ausgelegt, um die Impedanz der gewünschten Leistungssignale zu minimieren. EMI-Filter aus Keramik sind außerdem so konzipiert, dass sie bei hohen Frequenzen eine hohe Impedanz aufweisen und so das EMI-Rauschen effektiv herausfiltern.

Wenn Keramikkondensatoren für EMI-Filter verwendet werden, werden die Filter in der Regel parallel zu den Stromversorgungsleitungen oder zwischen der Stromversorgung und dem zu schützenden elektronischen Gerät angeschlossen. Der als Filter verwendete MLCC kann in das Design der Leiterplatte (PCB) integriert oder als diskrete Komponente ausgeführt sein, wobei die Anzahl und Konfiguration der Filter von den spezifischen EMI-Anforderungen und der Komplexität des Leistungselektroniksystems abhängt.

Hilfe bei der Auswahl der optimalen EMI-Filter

Wenn ein elektronisches System einen Kondensator für eine kritische Aufgabe benötigt, wie z. B. die EMI-Filterung, sollten Sie sich



Veranschaulichung des Grundkonzepts der Funktionsweise eines EMI-Filters

an fachkundige Ingenieure wenden, die mit Ihnen zusammenarbeiten, um die Größe und den Typ des benötigten Kondensators richtig zu bestimmen. Als Hersteller von Spezialkomponenten mit hoher Keramikkompetenz kann Knowles Precision Devices Ihnen helfen. Man stellt eine Vielzahl von hochzuverlässigen Filtern für die Oberflächen- und Schaltungsmontage, scheibenförmige Kondensatoren und planare Kondensator-

anordnungen her, die für die EMI-Filterung verwendet werden können.

Das zentrale Nassfertigungsverfahren und jahrelange Erfahrung im Umgang mit Keramik ermöglichen es, Komponenten mit mechanischer Präzision und elektrischer Genauigkeit herzustellen, sodass die Filterbaugruppen zuverlässig funktionieren und den strengsten elektrischen Spezifikationen standhalten. ◀