



Was bedeutet Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)?

EMV bezeichnet die Fähigkeit von Geräten, elektromagnetische Energie weder weiterzuleiten noch abzustrahlen. Die Geräte wiederum dürfen nicht empfindlich gegenüber leitungsgeführten oder gestrahlten Störaussendungen anderer Quellen sein. Die Amplitude und die Frequenz von Wellen sind die beiden wichtigsten Merkmale elektromagnetischer Wellen im Zusammenhang mit Störungen.

Störungsvermeidung

Störfaktoren können mittels der folgenden drei Maßnahmen beeinflusst werden:

- Einsatz von Filtertechniken, um unerwünschte Frequenzen herauszufiltern und so zu verhindern, dass diese auf Signal- und Eingangsleitungen übertragen werden.
- Verringerung der Wellenamplitude durch sorgfältiges Schaltungsdesign und durchdachte Bauteilauslegung.
- Verhinderung der Strahlungsemission an die Geräte bzw. von den Geräten durch die Verwendung entsprechender Bauteile und Materialien mit EMI-Abschirmung.

Ein gutes Design wird im ersten Schritt erreicht, wenn LC-Tiefpassfilter in die Ein- und Ausgangsleitungen der Geräte eingebaut werden. Die Filter leiten alle auftretenden Störungen über Erdleitungen ab. Im nächsten Schritt sind die verschiedenen Gerätebereiche zu planen, um sicherzustellen, dass bei Bedarf strahlungsfähige Bereiche durch ein sorgfältiges Leiterplattenlayout und den Einsatz von Metallschirmen voneinander getrennt werden. Anschließend müssen die Geräte abgeschirmt werden, um das Eindringen oder Austreten elektromagnetischer Strahlung zu verhindern. Dies erfolgt mit Hilfe von geeigneten leitfähigen Dichtungen. Kemtron ist spezialisiert auf die Herstellung und Lieferung von entsprechenden Dichtungen, Bauteilen und Materialien.

EMI-Abschirmung

Die EMI-Abschirmung eines Gehäuses betrifft alle inneren und äußeren Öffnungen und Bauteile. Zu den Öffnungen gehören Abdeckungen, Platten und Türen. Die Bauteile umfassen Schalttafel-Einbaumessgeräte, Displays, Kontrollleuchten, Anschlüsse, Schalter, Potentiometer etc. Wie erfolgreich die EMI-Abschirmung eines Gehäuses ist, hängt von der richtigen Auswahl und Anwendung der verfügbaren Abschirmmaterialien ab. Kemtron kann Sie optimal bei der Auswahl des richtigen Materials für Ihre spezielle Anwendung beraten.

Effektive Abschirmung

Eine effektive Abschirmung der Geräte ist aus verschiedenen Gründen von Bedeutung. Zu den wichtigsten Vorteilen gehören:

- Minimierung der Strahlung und damit Vermeidung von Störungen anderer empfindlicher Bereiche oder Geräte.
- Reduzierung der in den Geräten erzeugte Strahlung auf ein unbedenkliches Niveau (z. B. bei Mikrowellengeräten).
- Verhinderung unerwünschter Reflexionen im Geräteinneren, die zu Fehlfunktionen führen können.
- Sicherstellung der elektrischen und mechanischen Verträglichkeit mit dem Metallgehäuse.
- Erfüllung der nationalen und internationalen EMVGesetzgebung.

Elektrische Aspekte

Die elektrischen Anforderungen werden durch Messungen zur Bestimmung des Dämpfungsgrades abgedeckt, der erforderlich ist, um die in der entsprechenden Spezifikation festgelegten Werte über ein bestimmtes Frequenzband zu erfüllen.

Die im Katalog angegebenen Daten beschreiben für verschiedene Materialien die typische Dämpfung im Verhältnis zur Frequenz bei korrektem Einbau. Die Werte werden durch unabhängige Tests bestätigt.

Mechanische Aspekte

Bei der Auslegung geschirmter Dichtungen sind die mechanischen Aspekte von größter Bedeutung.

Die Konstruktion eines EMI-geschirmten Gehäuses sollte unter der Voraussetzung erfolgen, dass Dichtungen erforderlich sind. Falls im Nachhinein festgestellt wird, dass eine bestimmte Dichtung doch nicht benötigt wird, kann diese problemlos weglassen werden. Wenn hingegen keine Vorkehrungen für die Dichtung getroffen wurden und diese zu einem späteren Zeitpunkt benötigt wird, können die für den Einbau erforderlichen Änderungen sowohl zeitaufwändig als auch kostspielig sein.

Die effektivste Abschirmung wird erzielt, wenn ein durchgängiger Metall-Metall-Kontakt erreicht wird. Die Metalloberflächen der Gehäuseflansche sind niemals zu 100 % eben, selbst wenn sie mit äußerst engen Toleranzen gefertigt wurden. Der Dichtung kommt dabei die Funktion zu, eventuell bestehende Unebenheiten zwischen den Oberflächen auszugleichen. Die Art des Dichtungsmaterials sowie die Dicke werden entsprechend den Toleranzen, mit denen das Gehäuse oder die Platte gefertigt wird, ausgewählt.

Um einen Metall-Metall-Kontakt zu gewährleisten, sollten bei der Konstruktion – wenn immer möglich – Maßnahmen vorgesehen werden, um eine übermäßige Kompression der Dichtung zu verhindern und somit eine gleichmäßige Druckverteilung sicherzustellen.

Beim Einbau von leitfähigen Dichtungen ist unbedingt darauf zu achten, dass alle Kontaktflächen frei von Verunreinigungen und hochleitfähig sind. Daher müssen die Oberflächen frei von Farben, Fetten etc. sein und gründlich gereinigt werden, bevor die Dichtung eingebaut wird.

Chemische Aspekte

Zwei unähnliche Metalle verhalten sich in Anwesenheit eines Elektrolyten (z. B. Salzwasser) wie eine Batterie und erzeugen einen elektrischen Stromfluss. Das kann zu Korrosion führen und den spezifischen Widerstand des Dichtungsmaterials beeinträchtigen, was mit einem verringerten Wirkungsgrad einhergeht. Um die galvanischen Prozesse zu minimieren oder zu verhindern, ist die Auswahl von kompatiblen Metallen von Bedeutung.

Umgebungsaspekte

Häufig werden Geräte Umgebungsbedingungen ausgesetzt, bei denen das Eindringen von Feuchtigkeit die ordnungsgemäße Funktion des Systems gefährden würde. Dies kann durch eine zusätzliche, nicht leitfähige Dichtung verhindert werden, die in die Gehäusekonstruktion eingebaut wird. Die Dichtung wirkt dabei als Umweltdichtung.

Eine praktischere Lösung ist der Einsatz einer EMI-abschirmenden Dichtung mit integrierter Umweltdichtung. Diese Kombidichtungen stehen in großer Auswahl zur Verfügung.