

und IoT-Infrastruktur, die über Mobilfunk, WLAN, PAN, LPWAN oder andere Netzwerke in verschiedenen Frequenzbändern verbunden sind, müssen sich Sub-GHz-Funk, GSM/CDMA, Wi-Fi mit 2,4 GHz oder 5 GHz sowie Bluetooth 5 bei 2,4 GHz teilen.

Als Beispiel dafür diene die neueste EMV-Richtlinie der Europäischen Union. Überarbeitete Grenzwerte der 2014/30/EU legen niedrigere leitungsgebundene und abgestrahlte Störungen und höhere Störmunität fest. Dabei legen die neuen EU-Vorschriften größeren Wert auf die Marktüberwachung, um nichtkonforme Produkte identifizieren und vom Markt nehmen zu können. Dabei verweist die EMV-Richtlinie 2014/30/EU auf eine Vielzahl technischer Spezifikationen; neu hinzugekommen sind die EN 50121-4 für Signalanlagen im Bahnbereich und die EN 50121-5 für Stromversorgungen, die EN 55014 für elektrische Haushaltsgeräte sowie die EN 55022 und EN 55032 für IT- und Multimedia-Geräte. Die Einhaltung dieser technischen Spezifikationen ist ein Aspekt, um Konformität nachzuweisen; der andere ist, eine zufriedenstellende Dokumentation zu führen.

Stromversorgungen nutzen zunehmend Transistoren aus einem Halbleitermaterial mit großem Bandabstand (Wide Bandgap, WBG) wie Siliziumkarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN), um deren Leistungsfähigkeit gegenüber solchen mit herkömmlichen Mosfets und Dioden aus Silizium zu verbessern. Damit sinken nicht nur die Leitungsverluste, sondern auch die Chipgröße und damit die Kosten. Sowohl die Durchbruchspannung als auch die Temperaturbeständigkeit von GaN- und SiC-Bauelementen ist höher, und da sie schneller schalten, lassen sich kleinere Glättungs- und Entkopplungskomponenten einsetzen.

Allerdings führen die extrem schnellen Schaltflanken zu Oberschwingungen bis in den HF-Bereich. Bei einer Schaltfrequenz

von etwa 1 MHz können die zugehörigen Oberschwingungen in oder in der Nähe der ISM-Frequenzbänder liegen. Diese sind zu berücksichtigen, um die Einhaltung der EMV-Richtlinien zu gewährleisten. Erschwerend kommt hinzu, dass SiC-Mosfets meist negative Gate-Spannungen brauchen, um zuverlässig auszuschalten, während einem Standard-Silizium-Mosfet dafür 0 V genügt.

■ Störungen durch Stromversorgungen handhaben

Bisher überspannte das Störpektrum von Schaltnetzteilen und getakteten Gleichstromwandlern, die herkömmliche Silizium-IGBTs oder -Mosfets enthalten, den Frequenzbereich von etwa 10 kHz bis 50 MHz. Ein großer Teil davon liegt innerhalb des Bereichs für leitungsgebundene Störungen (9 kHz bis 30 MHz), die durch die Normen der CISPR/CENELEC und der FCC definiert sind.

Leitungsgebundene Störungen wie derum unterteilen sich in Gegentakt- und Gleichtaktstörungen und koppeln von einer Störquelle entweder auf die Leitungs- oder die Signalanschlüsse ein. Gegentaktströme ergeben sich beim normalen Betrieb eines Geräts und folgt den Signal- oder Stromleitungen, während Gleichtaktströme zwischen Signal- oder Stromleitungen und unbeabsichtigten Leitungswegen wie Gehäuseteilen oder einer Erdung fließen.

Leitungsgebundene Störströme lassen sich durch Einfügen eines Netzfilters oder Sperrfilters beseitigen, die einen oder mehrere Kondensatoren und/oder Spulen enthalten. Üblicherweise sieht sich ein Kondensator einer hochohmigen Schaltung – entweder der Quelle oder der Last – gegenüber, während eine Induktivität an eine niederohmige Schaltung angeschlossen ist. Sind die Quelle und die Last beide hochohmig, kann ein rein kapazitiver Filter oder ein Pi-Filter für einen steileren



RG - Serie

Hochpräzise Dünnschicht-Widerstände

- Höchste Zuverlässigkeit für automotiv und industrielle Anwendungen
- Einzigartig präzise Trimmtechnologie
- Überragende Sicherheit durch anorganische Beschichtung
- AEC-Q200 konform
- 5ppm, 10ppm, 25ppm
- 0,5%, 0,1%, 0,05%, 0,02%

GUDECO ELEKTRONIK

Wir liefern elektronische und elektromechanische Bauelemente führender Hersteller

Sofort ab Lager

WWW.GUDECO.DE

GUDECO Elektronik Handelsgesellschaft mbH
Daimlerstraße 10 | D-61267 Neu-Anspach | +49 6081 4040

Berlin +49 30 29369777 | Nürnberg +49 911 5399230 | AUT +43 1 2901800

✉ info@gudeco.de



Bild 1: Das Abschirmmaterial Flex Suppressor von Kemet setzt sich aus einem Polymer und einem weichmagnetischen Abschirmmaterial zusammen.