



## Powerful SMD-Fuses

### Neue Automotive-Grade Sicherungen von AEM Components Monolithische Solid-Body-Sicherungen sichern die zuverlässige Leistung über weite Temperatur- und Vibrationsbereiche

Während die meisten Automobile den Fahrgästen eine komfortable Umgebung bieten, ist die Elektronik in Automobilanwendungen den härtesten Umständen ausgesetzt: große Temperaturschwankungen, Schock und Vibrationen, Feuchtigkeit, Wasser und Salz. Das macht die Notwendigkeit der Verbesserung der SMD-Sicherungstechnik deutlich.

Da Fahrzeuge "smart" und "connected" werden, benötigt immer mehr Elektronik einen Leiterplattenschutz. Mit dem schnell wachsenden Markt an elektrischen (EV) und hybriden elektrischen (HEV) Fahrzeugen - die meisten mit hochenergetischen Lithiumbatteriesystemen - ist die Forderung nach zuverlässigen Stromkreisschutzvorrichtungen zum Schutz vor katastrophalen Ausfällen groß.

Allerdings sind SMD-Sicherungen nicht gleich SMD-Sicherungen. Und die, die derzeit häufig verwendet werden, können große Nachteile und Sicherheitsrisiken haben. Beim Auslösen der bisherigen Sicherungen kommt es vermehrt zu einer vergrößerten Lichtbogenbildung. Dies wiederum kann zu einem Ausfall oder einer Beschädigung der Leiterplatte und der umgebenden Komponenten führen. Glücklicherweise bieten Fortschritte in der Solid-Body-Chip-Sicherungstechnologie drastisch bessere Zuverlässigkeitsergebnisse als herkömmliche Lösungen.

AEM Components kündigt die Verfügbarkeit seiner neuen AEC-Q200 qualifizierten SMD-Sicherungen an, die speziell für den zuverlässigen Betrieb in hochbelastbaren Automobilanwendungen entwickelt wurden: die QF-Serie („SolidMatrix“ Solid-Body-Sicherungen) wird in einer TS16949-zertifizierten Anlage gefertigt. AEM bietet mit der QF-Serie Automobil-Ingenieuren neue SMD-Sicherungstechnologien an, die eine zuverlässige Leistung in Motorsteuerungen und Batterie-Management-Systemen bis hin zu Infotainment- und Kommunikationssystemen gewährleisten.

In diesem Fachbericht soll auf neueste Technologien der Solid-Body-Sicherungen eingegangen werden. Auch werden Ergebnisse von Simulationstests gezeigt, die die wesentlichen Vorteile der Nutzung fortschrittlicher Technologie gegenüber den traditionellen Ansätzen veranschaulichen.

#### Traditioneller Ansatz: SMD-Chip-Sicherungen

Die Struktur einer herkömmlichen SMD-Chip-Sicherung weist ein einlagiges Sicherungselement auf. Abbildung 1 zeigt, dass die Struktur hauptsächlich aus Epoxidharz und Glasfasergewebe besteht. Das Sicherungselement ist mit der Oberfläche verbunden und mit einem Schutzpolymer beschichtet.



## Powerful SMD-Fuses

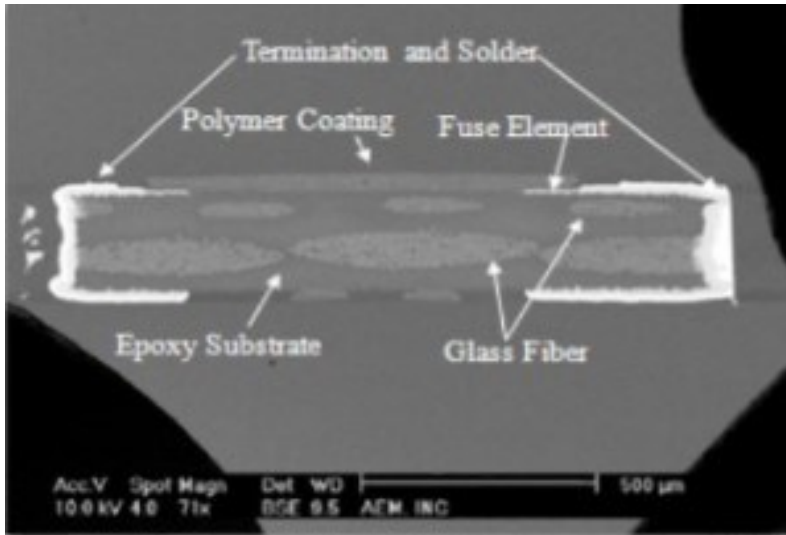


Abb. 1 Querschnittsansicht der konventionellen Leiterplatten-Chip-Sicherung mit einlagigem Sicherungselement.

Abbildung 2 zeigt das Ergebnis einer SMD-Chip-Sicherung, die unter Hochstrom-Überlastbedingungen getestet wurde. Wie es bei dieser Art von Chip-Sicherung passieren kann, verdampfte das Sicherungselement, was zu einer vergrößerten Lichtbogenbildung und damit zu Oberflächenschmelzen, Rissbildung und geschädigter mechanischer Integrität führte.

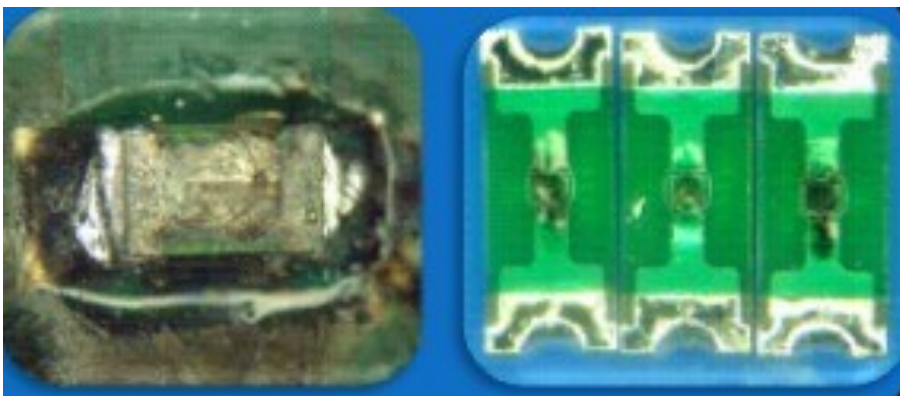


Abb. 2: Stress-Test-Ergebnis (Post-Open-Zustand) bei typischen SMD-Chip-Sicherungen. Oberflächenschäden durch Lichtbogenbildung sind offensichtlich.

### Neuer Technologieansatz: Mehrschichtige Solid-Body-Sicherung (QF-Serie im SolidMatrix Design)

Eine andere Art der Chip-Sicherung ist die mehrschichtige keramische Sicherung, die Solid-Body-Chip-Sicherung. Abbildung 3 zeigt, dass die monolithische Struktur der keramischen Sicherung zwei Schichten aus schmelzbarem Material aufweist, die in die Struktur eingebettet sind.



## Powerful SMD-Fuses

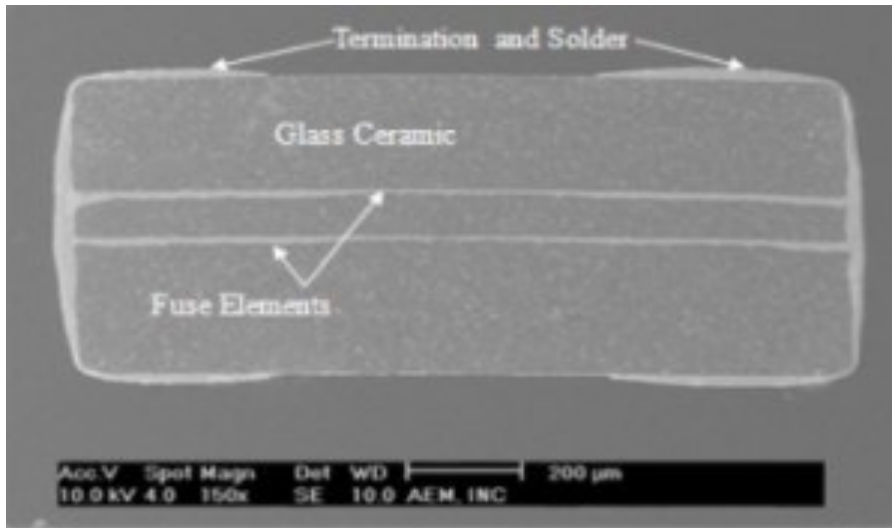


Abbildung 3. Querschnittsansicht der keramischen Solid-Body-Sicherung mit mehrschichtiger Struktur.

Die keramische Sicherung bietet für die Automobilindustrie mehrere Vorteile: In ihrer monolithischen Struktur ist sie bei kleinerer Baugruppe für höhere Stromstärken geeignet, weist eine breitere Betriebstemperatur auf und kann unter extremen Bedingungen stabile Betriebseigenschaften aufrechterhalten.

Ein weiterer Fortschritt in dieser keramischen Sicherungstechnik ist die keramische QF-Serie im SolidMatrix Design (Abbildung 4). Diese Solid-Body-Sicherung nutzt eine patentierte, lötfreie Endkappenkonstruktion und bietet eine hervorragende mechanische und thermische Stabilität über einen weiten Temperaturbereich (-55°C bis +150°C).

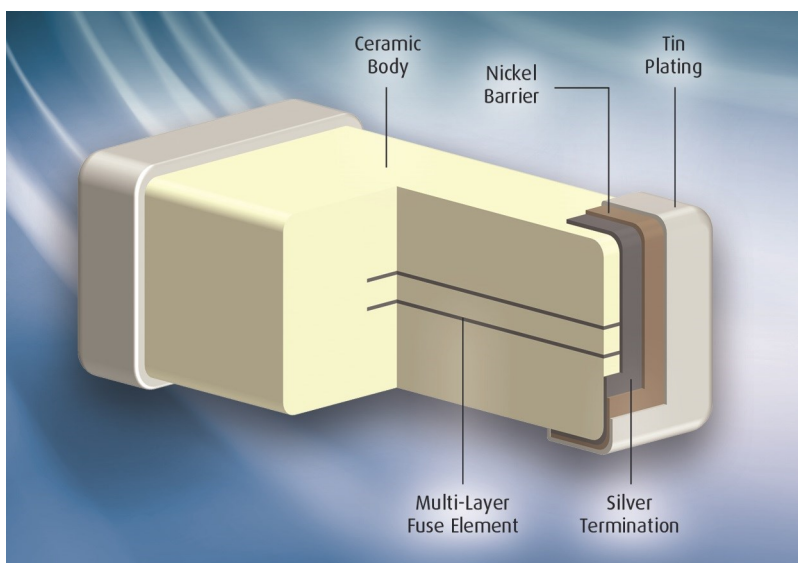


Abb. 4: Die mehrschichtige SolidMatrix Keramik-Sicherung nutzt eine eingebrannte, monolithische und luftdichte mechanische Struktur.



## Powerful SMD-Fuses

Wichtig beim Vergleich der Arten von Chip-Sicherungen ist, wie sie mechanisch auf einen Fehlerzustand reagieren. Während bei den herkömmlichen SMD-Chip-Sicherungen im Stress-Test Störungen und Schäden auftreten können, können die mehrschichtigen keramischen Sicherungen ihre Integrität aufrechterhalten.

Abbildung 5 zeigt eine SolidMatrix Keramik-Sicherung, nachdem sie den gleichen Hochstrom-Spannungszuständen unterworfen wurde, wie die in Abbildung 2 beschriebene herkömmliche SMD-Chip-Sicherung. Anders als die Schädigung, die bei der Einschicht-SMD-Chip-Sicherung aufgetreten ist, ist das mehrschichtige Sicherungselement der QF-Serie SolidMatrix in den keramischen Körper diffundiert und das Erscheinungsbild des Bauelements zeigt keine äußeren Beschädigungen.

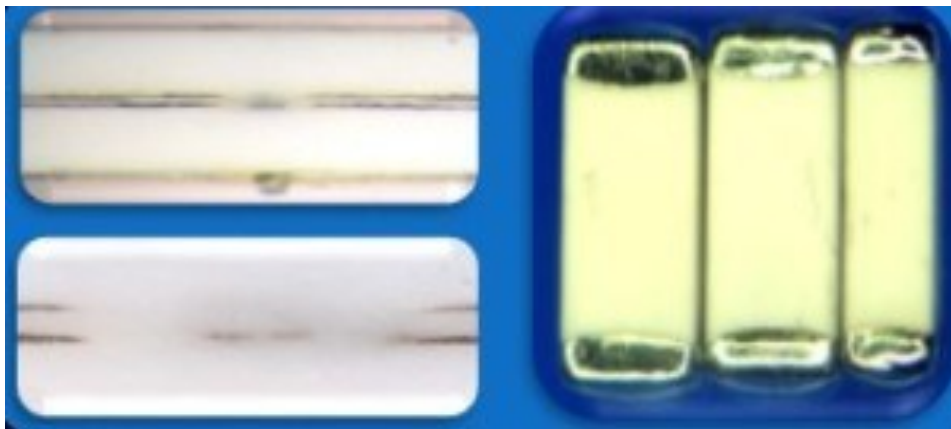


Abb. 5: Stress-Test-Ergebnis (Post-Open-Zustand) mit SolidMatrix Keramik-Sicherung. Anders als die herkömmliche Sicherung in Abb. 2 wird die Integrität des Sicherungskörpers beibehalten und das luftdichte Bauelement bleibt erhalten.

### Zusammenfassung

Automotive-Elektronikingenieure müssen die traditionellen SMD-Chip-Sicherungs-lösungen überdenken, wenn sie ihre Geräte für den AEC-Q200-Standard qualifizieren möchten. Wie die Testergebnisse gezeigt haben, zeigen Fortschritte bei Solid-Body-Sicherungen gegenüber herkömmlichen Technologien erhebliche Sicherheitsvorteile. Die SolidMatrix-Sicherungen (QF-Serie) werden in einer TS16949-zertifizierten Anlage hergestellt und sind speziell für den zuverlässigen Betrieb in hochbelastbaren Automobilanwendungen konzipiert.

### Verfügbarkeit

Die QF-Serie ist ab sofort in hohen Stückzahlen erhältlich. Offizieller Franchisepartner ist wts // electronic components GmbH. Muster können hier ebenfalls angefragt werden. [www.wts-electronic.de](http://www.wts-electronic.de).

**Michael Roach, AEM Components, Inc.**

SAN DIEGO, Kalifornien (USA), 8. November 2016