

## Netzseitiger Baugruppenschutz in SMT

In den letzten Jahren ist der Anteil von Baugruppen mit SMD-Bauteilen erheblich gestiegen. Im netzseitigen Bereich sind jedoch noch einige Bauelemente anzutreffen, welche den Wechsel in die neue Montagetechnik noch nicht vollzogen haben. Zumindest in bezug auf den Überlast- und Kurzschlusschutz lässt sich diese Lücke jetzt durch die Verwendung der im Hause SIBA entwickelten neuen Netzsicherungen in SMT- Bauform schließen. [ 1 ]

### Geräteschutzsicherungen

Die weiteste Verbreitung im Leitungszweig des Netzeingangs von Geräten finden nach mehr als 50jähriger Produktlebensdauer auch heute noch Sicherungen in der Abmessung (5 x 20) mm (Bild 1) wie sie nach VDE 0820 Teil 2 genormt sind. Die Sicherungseinsätze sind in den unterschiedlichsten Charakteristiken erhältlich und erlauben so eine optimale Anpassung an das zu schützende Objekt. [ 2 ]



Bild 1: Zyl. Sicherung      Bild 2: Kleinst-Sicherung

In Verbindung mit einem Sicherungshalter erlaubt dieses System den Austausch des Sicherungseinsatzes nach seinem Ansprechen. Die Sicherungshalter sind häufig frei zugänglich, so dass dem Anwender die Auswahl der geeigneten Sicherung nach einem Fehlerstrom überlassen bleibt - in der Hoffnung, dass ein Sicherungseinsatz gleicher Charakteristik und gleichen Bemessungsstroms verwendet wird.

Das Problem des Verwechselns war durch die Einführung der Kleinst- Geräteschutzsicherungen (Bild 2) vor etwa 20 Jahren beseitigt worden. Diese Sicherungen, genormt nach VDE 0820 Teil 3, sind mit radialen Anschlussdrähten versehen und werden direkt auf der Leiterplatte in Durchsteckmontage befestigt. Kommt es zum Ansprechen des Sicherungseinsatzes, ist nur noch der fachmännische Wechsel der Sicherung möglich. Letzten Endes soll verhindert werden, dass ein kurzschlussbehafteter Leitungszweig nicht unkontrolliert, wieder und wieder durch einen mehrfachen Sicherungswechsel zugeschaltet wird. [ 3 ]

Als wesentlicher weiterer Vorteil konnte der im Vergleich zur zylindrischen Sicherung reduzierte Platz auf der Leiterplatte verbucht werden. Bei einem Durchmesser von knapp 8,5 mm konnten jetzt bei gleicher Grundfläche 2 Sicherungen platziert werden.

Für die hier beschriebene Anwendung im Netzeingang werden vorwiegend Sicherungseinsätze in der Charakteristik „träge“ verwendet. Diese träge Charakteristik wird im Besonderen im Bereich kurzer Ausschaltzeiten deutlich. Um möglicherweise vorkommenden hohen Einschaltströmen widerstehen zu

können, schalten die Sicherungen einen Überstrom in Höhe des 10fachen Bemessungsstromes erst nach mehr als 20 Millisekunden ab. Träge Sicherungen sind darauf ausgelegt, ihren Bemessungsstrom dauerhaft führen zu können. Werden sie mit ihrem 2,1fachen Bemessungsstrom belastet, schalten sie den Fehlerstrom in einer Zeit von maximal 2 Minuten ab.

Je nach Einbauort und Netznähe werden Sicherungseinsätze mit einem kleinem (Kennbuchstabe "L" – 35 A bzw. 10 x I<sub>rat</sub>), mittlerem ("E" – 150 A) oder großem ("H" – 1500 A) Bemessungsausschaltvermögen verwendet. In der Anwendung auf Leiterplatten werden wegen der zu erwartenden niedrigeren Kurzschlussströme vorwiegend Sicherungen mit kleinem Schaltvermögen eingesetzt.

### Die dritte Generation

Der Wechsel zur Oberflächenmontagetechnik war für die Sicherungenhersteller in bezug auf eine weitere Miniaturisierung der Bauelemente eine besondere Herausforderung. Mittlerweile sind gerade in Geräten der IT-Industrie winzige Sicherungen in den Abmessungen bis herab zu 0,8 x 1,6 mm zu finden. Diese in modernster Chiptechnik hergestellten meist flinken Sicherungen sind aufgrund der sehr kleinen Kontaktabstände allerdings nur bei niedrigen Spannungen zu verwenden.

Wie in VDE 0820 Teil 4 gefordert, sind für den Einsatz im Netzbereich deutlich höhere Kontaktabstände nötig, was zwangsläufig zu größeren Sicherungsabmessungen führt. Darüber hinaus wird eine ausreichende Länge des Schmelzleiters im Innern der Sicherung zur Unterbrechung bei einer Netzspannung von 250 V benötigt. [ 4 ]

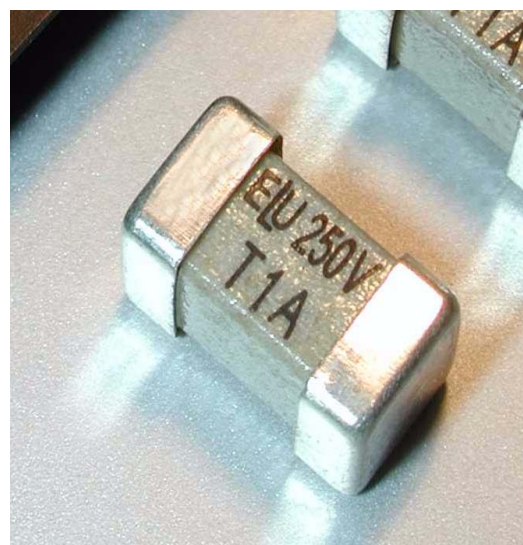


Bild 3: SIBA's SMD-Sicherung 250 V

Hinzu kommen die besonderen Forderungen der Anwender. Im Bereich der Spannungsversorgung werden häufig höhere Erwartungen an die klimatische Belastbarkeit, die zyklische Beanspruchung sowie Anforderungen an eine Schock- und Vibrationsbeständigkeit der Bauelemente gestellt.

### SIBA's SMD - Sicherung 250 V

Die hier vorgestellten Sicherungen aus dem Hause SIBA folgen den Wünschen der Gerätehersteller hinsichtlich der Berücksichtigung kleinster Bauteil-Abmessungen. In den Abmessungen (8 x 4,5 x 4,5) mm wurde eine in Oberflächenmontage zu verarbeitende Sicherung für eine Betriebsspannung bis AC 250 V entwickelt, welche auf ein Bemessungsausschaltvermögen von 100 A ausgelegt wurde.

Bei der Auswahl der Sicherungs-Komponenten wurde auf "Bewährtes" zurückgegriffen. So wird das Gehäuse aus hochtemperaturbeständigen keramischem Grundmaterial gefertigt. Für die Kontaktteile wird eine Kupferlegierung verwendet, die Oberflächen sind versilbert bzw. verzinnt. Der Schmelzleiter im Innern des Sicherungsgehäuses ist durch eine Lotverbindung dauerhaft mit den Kontaktkappen verbunden. Durch die Produktion an Fertigungsautomaten kann ein gleichbleibend hohes Qualitätsniveau gewährleistet werden.

Hauptaugenmerk bei der Entwicklung dieser Sicherungen

VDE 0820 / IEC 60127	Typ	Größe	ts bei If	ts bei 10 x I <sub>rat</sub>
Teil / Part 2 - 3	Zylindrisch	5 x 20 mm	2,1 x I <sub>rat</sub> < 2 min	> 20 ms
Teil / Part 3 - 4	Drahtanschluss	< 10 mm	2,1 x I <sub>rat</sub> < 2 min	> 20 ms
Teil / Part 4 - 2	UMF - SMD		2,0 x I <sub>rat</sub> < 2 min	> 10 ms
<b>Teil / Part 3 - 4 und 4 - 2</b>	<b>SIBA's SMD 250 V</b>	<b>8 x 4,5 x 4,5 mm</b>	<b>2,1 x I<sub>rat</sub> &lt; 2 min</b>	<b>&gt; 20 ms</b>

Tabelle 1: Spezifische Kennwerte von Geräteschutzsicherungen 250 V

### " Was ist NEU? "

Durch die Verwendung der neuen SMD-Sicherungen im Maß (8 x 4,5 x 4,5) mm ist im Netzbereich der Geräte-Transformatoren ein weiterer Schritt im Wechsel zur Oberflächenmontage der gesamten Baugruppe möglich. Die Sicherungen sind uneingeschränkt für alle Beladungen verwendbar und hinsichtlich hoher elektrischer und mechanischer Beanspruchungen optimiert worden. Zum Erhalt existierender Gerätestandards und Schaltungslayouts weisen die Sicherungen elektrisch ein zu den herkömmlichen zylindrischen Sicherungen und Kleinst-Gerätesicherungen identisches Ausschaltverhalten auf, so dass sich erneute Berechnungen und Tests für den Geräteentwickler erübrigen.

lag jedoch in der Auslegung des Zeit/Strom-Verhaltens im Überlast- und Kurzschlussbereich. Schließlich steht für den Geräteentwickler das elektrische Verhalten im Zusammenspiel mit den zu schützenden Bauteilen im Vordergrund. Auch hier gilt "Never touch a running system"; deshalb war das erklärte Entwicklungsziel, der trügen Charakteristik der weitverbreiteten Kleinst-Geräteschutzsicherungen zu folgen und den SMD-Sicherungen damit ein gleiches Abschaltverhalten zuzuordnen.

### " Echt Träge "

Die SMD-Sicherungen weisen also ein mit den Kleinst-Geräteschutzsicherungen nach VDE 0820 Teil 3 identisches Ausschaltverhalten auf, was auf den ersten Blick als Widerspruch zur zuständigen Normvorgabe nach VDE 0820 Teil 4 dieser Sicherungen erscheint. Tabelle 1 zeigt die unterschiedliche Bemessung der beiden Normen und die Bemessung der SIBA-SMD-Sicherungen. Während die Sicherungen nach Teil 4 im Überlast- und Kurzschlussbereich flinker ausgelegt sind, behält die SMD-Sicherung ihre durch den Teil 3 bekannte träge Charakteristik.

### Literatur

- [ 1 ] [www.siba.de](http://www.siba.de)
- [ 2 ] VDE 0820 Geräteschutzsicherungen  
Teil 2: G-Sicherungseinsätze  
(IEC 60 127 – 2)
- [ 3 ] VDE 0820 Geräteschutzsicherungen  
Teil 3: Kleinstsicherungseinsätze  
(IEC 60 127 – 3)
- [ 4 ] VDE 0820 Geräteschutzsicherungen  
Teil 4: Welteinheitliche modulare Sicherungseinsätze  
(UMF)  
(IEC 60 127-4)