

definiert und reproduzierbar abgeführt wird. Bei dem praktischen Einsatzes der Geräteschutzsicherung in einer elektrischen Einrichtung sind die Umgebungsbedingungen, verglichen mit den Prüfbedingungen, unterschiedlich. Dieser Unterschied zwischen einem genormten Prüfhalter und dem realen Einbau innerhalb einer Platine zeigt Bild 1.

Der Einfluss dieses Unterschieds wird theoretisch erkenn- und erklärbar, wenn man die Wärmebilanz der Sicherung, also das Zusammenspiel von Wärmeerzeugung und Wärmeabführung, näher betrachtet. Im Überstrombereich der Kennlinie ist das Verhältnis von Wärmeerzeugung infolge Stromfluss in der Sicherung und Wärmeabgabe in der Praxis von besonderer Bedeutung. Dieser Zusammenhang wird durch die Energiebilanz erfasst. Im Kennlinienbereich, der einen Zeitbereich von  $1\text{ s} < t < \infty$ , resultiert die zeitlich umgesetzte Energie  $dE/dt$  aus der eingekoppelten elektrischen Leistung, die sich durch Strahlungs-, Leitungs- und konvektive Leistungsanteile reduziert.

$$\frac{dE}{dt} = P_{el} - P_{rad} - P_{cond} - P_{conv}$$

$P_{el}$  ist dabei die eingekoppelte elektrische Leistung,  $P_{rad}$  die abgegebene Leistung durch Strahlung,  $P_{cond}$  die abgegebene Leistung durch elektrische Leitung und  $P_{conv}$  die abgegebene Leistung durch konvektive Einflüsse.

In dem Zustand von  $Q_{zugeführt} (PR) = Q_{Verlust}$  stellt sich ein instabiles Wärme-Gleichgewicht ein, dessen der jeweilige Belastungsstrom als Grenzstrom  $I_g$  bezeichnet wird.

Wird mehr Wärme zugeführt als abgegeben werden kann, schaltet die Sicherung irgendwann ab. Wird weniger Wärme zugeführt als abgegeben, hält die Sicherung quasi unendlich. Die immer gegebene Exemplar Streuung der Sicherungswiderstände bleibt hier unberücksichtigt.

Je nach Schmelzleiteraufbau kann dieser Gleichgewichtszustand durch Alterungsvorgänge mehr oder weniger stark in die eine oder andere Richtung verschoben werden. Auf markante Alterungsvorgängen wird im Folgenden noch näher eingegangen. Im Gegensatz zum Nennstrom  $I_N$  ist der Grenzstrom  $I_g$  ein, für das jeweilige System aus Umgebung, Zuleitung, Kontaktierung, Sicherungsbauform und Schmelzleiterkonstruktion (Zusammensetzung, Geometrie) ein spezifischer Wert. Der Nennstrom dagegen ist ein festgelegter Wert, der durch die zu Grunde gelegte Normung im Langzeit- Kennlinienbereich definiert ist. In Abhängigkeit der Norm stellt sich der Nennstrom unterschiedlich dar. Nennstromdefinitionen sind normenabhängig. So sind die Definitionen in der transatlantischen UL anders als in der europäischen IEC. Die Unterschiede sind z.T. auch durch verschiedene Prüfbedingungen bzw. Prüfhalter bedingt. Näheres dazu weisen die jeweiligen Datenblätter aus. Die hier diskutierten Zusammenhänge beziehen sich auf die Norm IEC 127.

Die Werte der wirksamen Wärme-RC-Glieder bestimmen das oben beschriebene Wärme-Gleichgewicht. Wird im Praxiseinsatz



**NIPPON  
CHEMI-CON**

## Markteinführung 150°C Serien!

Anspruchsvolle Anwendungen benötigen robuste und leistungsstarke Bauteile. So wie die Serien **GQB** und **MXB** von Nippon Chemi-Con.

- Sehr hohe Temperaturbeständigkeit (1000h bei 150°C)
- Für viele thermisch kritische Anwendungen geeignet
- AEC-Q200 konform

Bild: Eischukom, Manfred Rupalla



*Bild 1: Vergleich einer Sicherung in einem Prüfhalter nach DIN IEC 60127-2 (oben) und mit dem Einsatz in einem Clip-Halter in der Praxis (unten).*



**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](mailto:info@gudeco.de)