

Thermische Belastbarkeit von Peltierelementen

Peltierelemente besitzen Temperaturgrenzen, die nicht überschritten werden dürfen. Hierbei sind verschiedene Bereiche des Moduls zu betrachten.

Temperaturbegrenzende Komponenten:

- Halbleitermaterial
- Lotzusammensetzung der Lötverbindungen
- Versiegelungsmaterial
- Isolationsmaterial der Leitungsisolierung

Halbleitermaterial (200°C)

- Quick-Ohm verwendet in seinen Peltierelementen Bismuttellurid. Das Material hat Halbleitereigenschaften. Bismuttellurid besitzt eine Kristallstruktur und wird in eigenen Labors gezüchtet. Über eine n- bzw. p-Dotierung dieses Halbleitermaterials, wird die Materialpaarung definiert. Diese Dotierung unterliegt einer Degradation, die die Leistungsdaten des Peltierelementes beeinflusst. Mit zunehmender Temperatur schreitet die Degradation schneller voran, so dass die maximale Temperatur des Halbleitermaterials von Quick-Ohm-Elementen auf 200°C begrenzt wird. Eine Temperaturerhöhung über diesen Wert hinaus lässt das Peltierelement überproportional altern. Eine Reihe von Quick-Ohm-Kunden beansprucht unsere Peltierelemente über die festgesetzte Temperaturgrenze hinaus. Hierbei hat sich herausgestellt, dass die Module auch jenseits der 200°C Grenze sehr haltbar sind und stabil arbeiten. Ungeachtet dessen, empfiehlt Quick-Ohm, die Peltierelemente nicht über 200°C zu fahren. Eine quantitative Aussage zur Haltbarkeit der Module in diesem Bereich kann nicht gegeben werden.

Das Lot zur Verbindung der Halbleiterquader mit den Kupferbrücken

- Alle Peltierelemente vom Typ-M und dem Typ-MM werden standardmäßig mit einem bleifreien Lot aufgebaut, dessen Schmelzpunkt bei ca. 230°C liegt. Das Lot der Module vom Typ-A hat seinen Schmelzpunkt bei ca. 130°C.

Die Versiegelung

- Die Silikonversiegelung, der Quick-Ohm-Peltierelemente darf bis 180°C aufgeheizt werden. Die Epoxidharzversiegelung widersteht Temperaturen bis 160°C.

Die Isolation des elektrischen Anschlusses

- Für die Anschlüsse der Quick-Ohm Peltierelemente kommt PVC, Silikon und PTFE zum Einsatz. Die PVC-Isolierung darf bis zu einer Temperatur von 105°C eingesetzt werden. Die Silikon- und die PTFE-Isolierungen halten 200°C stand. Die Anschlussleitungen befinden sich auf der Warmseite des Peltierelementes. Hier wird üblicher Weise ein Kühlkörper angekoppelt, der die Temperatur hier auf ein Niveau unterhalb der 105°C hält. Je nach Einsatz der Module ist jedoch vorab zu entscheiden, ob eine temperaturbeständige Isolation für die Leitungen benötigt wird. Standardmäßig wird hier PVC verwendet.