

## **Feuchtigkeitsschutz der Peltier-Elemente**

Feuchtigkeitsschutz oder Anti-Korrosionsschutz von thermo-elektrischen Modulen bedeutet eine Prävention gegen den Korrosions-Prozess, gegen sein Eindringen unter Feuchtigkeitseinfluss in die Lotverbindungen. Diese Feuchtigkeit kondensiert aus der Umwelt, wenn diese höhere Temperaturen hat als der betroffene Bereich des Moduls. Neben der zerstörerischen Einwirkung des Korrosions-Phänomens erzeugt gesammeltes Wasser auch thermische Brücken zwischen den Keramik-Substraten und führt zu einer Verringerung des Wirkungsgrades des Moduls.

Unser Forschungs- und Entwicklungsteam hat folgende Methoden des Feuchtigkeitsschutzes erarbeitet, die sich unterscheiden in den Bereichen Effizienz und Aufwand.

### **1. Innenschutz-Methode (Coating)**

Ein Überzug als interne Schutzmethode wird empfohlen für TE-Module, die normal bei negativen Temperaturen und nur kurzzeitig positiven Temperaturenarbeiten über dem Taupunkt.

Coating bedeckt alle Bereiche innerhalb des Moduls und schützt speziell die Halbleiter-Substrat-Lötübergänge. Langzeitprüfungen unter verschiedenen Umweltbedingungen, mit Modulen, die mit ACP-Anstrich versehen wurden, zeigten, dass diese Art Schutz in weiten Temperaturbereichen der Modulfunktion benutzt werden kann,  $-50^{\circ}\text{C}$  bis  $+140^{\circ}\text{C}$ . Außerdem reduziert Coating nicht die Effizienz des Moduls, weil es keine nennenswerten thermischen Brücken gibt.

Coating ist zu beachten als die ursprüngliche Schutzmethode für die meisten TE-Modulanwendungen. Sofern Coating als Option für den Feuchtigkeitsschutz ausgewählt wurde, sollte der Zusatz "C" der Modulbezeichnung angefügt werden.

### **2. Methode des externen Schutzes (Sealing)**

Sealing, als externer Schutz ist entlang der Außengeometrie aufgebracht, als ein Verschluss aus Epoxyd oder Silikon.

Der Silikonschutz kann in folgenden Arbeitstemperatur-Bereichen der TE-Module benutzt werden:

Von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+180^{\circ}\text{C}$ . Silikon-Sealing ist wegen seiner hohen Elastizität für Cycling-Anwendungen vorzuziehen und für Niedrig-Temperatur-Bedingungen.

Epoxy Sealing hingegen erlaubt die Modul-Verwendung im Falle intensiver Dunst-Kondensation und kann in folgenden Arbeitstemperatur-Bereichen der TE-Module benutzt werden:  $-50^{\circ}\text{C}$  bis  $150^{\circ}\text{C}$ .

Wichtig: Im Falle von Sealing mit Silikon und Epoxyd muss mit einer Reduzierung der Leistung des TE-Moduls um durchschnittlich 4% gerechnet werden.

Wird Silikon-Sealing gewählt als Feuchtigkeitsschutz, so muss der Modulbezeichnung der Anhang "S" angefügt werden. Wird Epoxyd-Sealing gewählt als Feuchtigkeitsschutz, so muss der Modulbezeichnung der Anhang "X" angefügt werden.

Die meisten der APC-Abdichter, die in der thermo-elektrischen Industrie benutzt werden besitzen eine gute Haftung des Überzugs und können als eine zusätzliche Schutzbarriere angesehen werden. Auf Kundenanfrage hin ist QUICK-COOL in der Lage doppelten Schutz herzustellen: Coating plus Silikon- oder Epoxyd-Sealing.

Wird die kombinierte Methode gewählt als Feuchtigkeitsschutz, so muss der Modulbezeichnung der Anhang "CS oder "CX" angefügt werden.

Wichtig: Um künftigen Missverständnissen vorzubeugen oder möglichen Qualitätsproblemen wird unbedingt empfohlen. Die Auswahl des Feuchtigkeitsschutzes ist im Gespräch mit den QUICK-COOL-Spezialisten, unter Berücksichtigung zusätzlicher Informationen über die Einsatzbedingungen des TE-Moduls, zu treffen.