

Dimensionierung von Kühlkörpern bei Hochfrequenzverstärkern

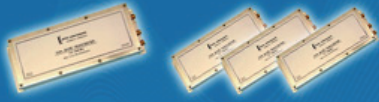
Juli 2009

Viele Fragen lauten „Wie groß muss denn der Kühlkörper sein?“

Leider lässt sich das nicht mit einem Satz beantworten. Jedoch trifft hier der Spruch „viel hilft viel“ mit Sicherheit zu. Ein Halbleiterverstärker bringt immer die besten Eigenschaften wenn er bei kühlen Temperaturen betrieben wird. Das ist durch die Halbleiter (Transistoren) und ihre physikalischen Eigenschaften bedingt. Wird die vom Hersteller der Transistoren vorgeschriebene Temperatur überschritten, führt das zur Zerstörung des Halbleiters. Ferner nimmt die Lebensdauer von Leistungshalbleitern bei hohen Betriebstemperaturen deutlich ab.

Hier einige Punkte die bei der Dimensionierung und Anwendung von Kühlkörpern bedacht werden sollten:

- 1.) Wie hoch ist die maximale Lufttemperatur in welcher der Kühlkörper zur Anwendung kommt? Bei einem Einsatz in Südspanien ist die Umgebungstemperatur im Allgemeinen viel höher als zum Beispiel in Nordnorwegen.
- 2.) Wird das Gerät ständig betrieben oder immer nur kurz eingeschaltet? Bei nur kurzen Betriebszeiten wird ein deutlich kleinerer Kühlkörper benötigt, da während der Pause die Betriebstemperatur wieder absinkt.
- 3.) Bei der Anwendung von Profilkühlkörpern ohne forcierte Kühlung durch Lüfter ist die Einbaulage von entscheidender Bedeutung! Der Kühlkörper sollte hochkant stehen und die Luft muss ungehindert von unten nach oben durch die Kühlrippen streichen können.
- 4.) Sind Profilkühlkörper schwarz eloxiert bringt dies eine bessere Kühlwirkung als bei hellen Oberflächen.
- 5.) Werden Kühlkörper im Freiem verwendet sollte eine direkte Sonneneinstrahlung auf die Oberfläche verhindert werden. Allein durch die Sonne kann die Temperatur weit über die zulässige Betriebstemperatur des Verstärkers ansteigen, ohne dass dieser überhaupt eingeschaltet ist.
- 6.) HF-Leistungsverstärker werden im Allgemeinen in Aluminium- oder Kupfergehäusen geliefert die eine plane Grundfläche besitzen. Die Montagefläche des Kühlkörpers sollte ebenfalls eine geplante Oberfläche aufweisen um einen optimalen Wärmeübergang zu ermöglichen.
- 7.) Die Verwendung von Wärmeleitpasten verbessert den Wärmewiderstand zwischen Verstärker und Kühlkörper. Silberhaltige Pasten wie ARCTIC SILVER 5 haben einen besseren Wärmeleitwert als herkömmliche Produkte.



Hier ein Beispiel zur Dimensionierung von Kühlkörpern:

Lufttemperatur maximal: 25°C

Verlustleistung des Verstärkers: 60 Watt

(Leistungsaufnahme des Verstärkers minus Ausgangsleistung ergibt Verlustleistung)

Maximale Temperatur des Verstärkers: 50°C

Maximaler Wärmewiderstand des Kühlkörpers ist die Differenz zwischen Lufttemperatur und Verstärkertemperatur, geteilt durch die Verlustleistung des Verstärkers.

$50 - 25 = 25^\circ$ Differenz : 60 ist $0,41^\circ\text{K/Watt}$ (K / W) Wärmewiderstand des Kühlkörpers.

Die Wärmewiderstände von Kühlkörpern werden im Allgemeinen vom Hersteller ermittelt und angegeben. Es gilt grundsätzlich immer einen Kühlkörper mit kleinerem Wärmewiderstand zu wählen um eine Überhitzung zu vermeiden. Kontrollieren Sie die Gehäusetemperatur des Verstärkers um nach erfolgter Montage einen Fehler auszuschließen. Ein Temperaturschalter am Kühlkörper, der die Betriebsspannung zum Gerät bei zu hohen Werten unterbricht, schützt bei defekten Lüftern oder anderen Störungen der Kühlung und gibt zusätzliche Sicherheit.

Wir denken, dass Sie mit dieser Beschreibung einige Hinweise zur Dimensionierung von Kühlkörpern bekommen haben. Wie man sieht ist je nach Anwendung die Kühlkörpergröße von den unterschiedlichsten Faktoren abhängig und muss immer individuell den Gegebenheiten angepasst werden.

Ihr Kuhne electronic Team