

高周波抵抗器の熱放散に必要なヒートシンク

ニッコーム株式会社営業部

1. フランジ付きの抵抗器、ターミネーション RFT050110 等の抵抗器では、フランジからヒートシンクへの熱伝導による熱放散効果によって、抵抗器の定格電力あるいはそれ以下の電力で動作させることができます。
2. 準備する数値と資料は、抵抗器の定格電力 Pr、抵抗器に実際に加える平均電力 Pa、抵抗器の負荷軽減曲線グラフ、ヒートシンクの熱抵抗 θ 、ヒートシンクの置かれた場所の周囲温度（機器内温度）Ta の5つです。

3. 抵抗器に実際に加える電力 Pa (W) が決まっている場合。（ヒートシンクの大きさを求める場合）

動作電力 Pa から、それより大きい値を持った定格電力の抵抗器を決め、その抵抗器の負荷軽減曲線（図1）を、カタログを見て準備します。

定格電力の60%で動作させる場合、すなわち定格100Wの抵抗器に60Wを加えて動作させる場合、負荷軽減曲線の縦軸の60%から水平に直線を引き、負荷軽減曲線との交点の温度120°Cを読みとります。交点のフランジ温度 Tf、120°Cは、フランジの底部の温度です。ヒートシンクが電子機器筐体の内部温度、Ta°Cの雰囲気実装されている場合は、120°Cのヒートシンクから Ta°Cの空気に熱を放散させなければなりませんから、ヒートシンクに要求される寸法、すなわち熱抵抗 θ は、

$$\theta = \frac{(T_f - T_a)}{P_a} \text{ (}^\circ\text{C/W)} \text{です。} T_a \text{ が } 50^\circ\text{C}、P_a \text{ が } 60\text{W} \text{ ならば、}$$

$$\theta = \frac{(120 - 50)}{60} = 1.67 \text{ (}^\circ\text{C/W)} \text{ となりますから、}$$

ヒートシンクの大きさは、1.67°C/Wの大きさのものがようになります。この熱抵抗のヒートシンクは、立方体、汎用フィンアルミ製の場合は、90x50x85mm程度の大きさになります。

4. ヒートシンクの大きさ、すなわち、熱抵抗 θ (°C/W) が決まっている場合。（抵抗器に加える最大電力を求める場合）

寸法が、立方体64mmx40mmx50mm、熱抵抗 θ が約3.8°C/Wのヒートシンクを、25°Cの室温 Ta に設置し、10Wの実負荷電力を加えると、フランジ温度 Tf は、

$T_f = (\theta \times P_a) + T_a$ (°C) から、63°C、20Wの電力を加えれば、101°C、30Wならば、139°Cのようにフランジ温度は上昇します。一般の抵抗器の最高使用温度は155°Cなので、抵抗器の定格電力が100Wであっても200Wであっても、抵抗器に加えることができる電力は、ヒートシンクの能力によって決まり、この場合は、最大電力は、30W程度に制限されることになります。

5. 注記事項

- (1) 抵抗膜で発生した熱は、絶縁基板（アルミナ基板あるいは窒化アルミ基板）、フランジ表面、フランジ裏面、ヒートシンク表面、ヒートシンクボディ、周囲の空気という経路で熱伝導します。フランジ表面とフランジ裏面間、フランジ裏面とヒートシンク表面間には、わずかな熱抵抗があり、温度差を少し(0.1°C/W程度)発生します。上に述べた計算ではこれらの熱抵抗を省略してあります。
- (2) 上の計算では、説明の都合上、許容電力あるいは許容温度の限界を例示してあります。実際の機器を設計をされるときは、安全度を考慮して、負荷軽減してお使いになることを推奨します。
- (3) ご質問については、103-0013 東京都中央区日本橋人形町1丁目3番6号共同ビル6階、ニッコーム株式会社営業部、電話：03-3664-1391 FAX：03-3664-5770 あるいは info@nikkohm.co.jp 宛に、ご連絡を下さい。

