

Vishay MELF 抵抗器 — 世界で最も信頼性が高い皮膜抵抗—

はじめに

VISHAY MELF 抵抗器は、車載市場から要求されている非常に厳しい要求に対して、20年以上に渡って対応しております。それは、緻密性、安定性、信頼性、およびパルス負荷耐量に関して、非常に極めて優れた面実装抵抗器であるためです。この円筒形のMELFは、定格電力と実装面積に関連したパルス負荷耐量を最適化します。継続的な開発によって、より改善された長期的安定性と耐湿性、および175(°C)の動作温度保障を実現します。このドキュメントは、MELF がそのような成功を収めた理由と、専門的なアプリケーションでは、今日まだ代替品がほとんど存在しないことについて、深く検証いたします。



アプリケーションからの要求

専門的なアプリケーションにおいて継続的に増加している要求は、使用する電子部品に対しても求められます。そして、下記の項目に関して優れた特性をあらわすことが求められます。

- 電氣的に高信頼性
- 構成部品に対して事前予想できる性質
- 0損失の理論
- 辛辣な動作環境
- 環境意識

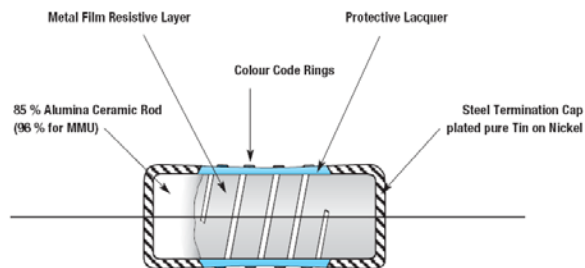
もっとも過酷な要求をとまなうアプリケーション市場は、下記のとおりです。

- 車載市場
- 一般産業機器市場
- 通信インフラ市場

このようなアプリケーション市場において MELF 抵抗器は、お客様に最初に選ばれてから20年以上の間、下記のような要求仕様を満足し続けています。

- 長期的安定性
- 耐湿性
- 信頼性
- 鉛フリー製造プロセスでの温度サイクル

MELF 構造



高品質なセラミック・ボデイは均一に金属合金皮膜で覆われます。ターゲットの抵抗値を達成するために抵抗層をスパイラル・カットする前段階で、ニッケルめっきの端子キャップは金属で覆われたセラミックのロッド上に圧着されます。抵抗要素は保護コーティングによってカバーされます。そして、電氣的、機械的、および環境的な対策も設計考慮されております。端子は100%スズですが、鉛フリーまたは鉛の半田付けプロセスの両方において最高のはんだ付け性をもたらします。

電氣的特性と熱管理

円筒形のサイズ0102、0204、0207 (チップサイズの0805、1206、2512と同等) は、様々なアプリケーション要求にふさわしい部品として提供されます。動作電圧は150V (0102) から最高300V (0207) まで適用可能で、その場合、70 (°C) の周囲温度における定格消費電力は、0.3W (0102) から最高1W (0207) までです。この特定化される最大定格電流により、+155° C

Vishay MELF 抵抗器 —世界で最も信頼性が高い皮膜抵抗—

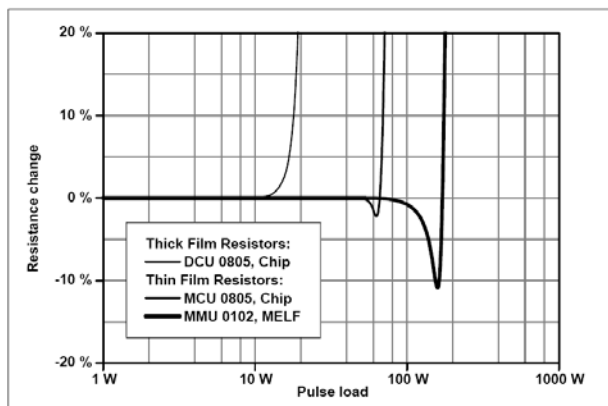
の最大皮膜温度が実現されます。これらの動作条件に耐えることは、*MELF*抵抗の円筒形構造によって保障されます。同じ実装面積のチップ抵抗と比較すると、有効な抵抗皮膜の面積は約3倍大きく、より多くのセラミック部が十分な熱消費を保障します。

温度係数、許容差、および安定性

(熱処理でフォローされたスパッタリングプロセスによって適用される) 特定の金属合金材は、温度係数と負荷寿命の安定性に関して優れた特性を提供します。セラミック・ボデーにダメージを与えることの無い滑らかな螺旋状のレーザカットは、非常に狭い許容値範囲を可能にして、また一定の幅の電流の通り道により、均一な熱伝導を実現します。結果として、抵抗温度係数は ± 5 ppm/Kまで、同様に許容値は $\pm 0.1\%$ まで可能です。高精度 *MELF*抵抗は、長期信頼性により、優れた最大抵抗値変化 ($|\Delta R/R| = 0.05\%$) をもたらします。

パルス負荷耐量

もう一点は、様々な過負荷状況にさらされた時の構成部品の信頼性です。パルス負荷耐量に関しても、次の図が示すように、標準的な薄膜と厚膜に対して、*MELF*抵抗器の円筒形状を伴った金属皮膜抵抗は利点を示します。実際のパルス負荷容量に関する抵抗の設計と技術は、このグラフで非常に明らかです。厚膜抵抗器は薄膜抵抗器よりもさらに低い値のパルス負荷で壊れますし、薄膜の *MELF*抵抗器は両方と比べて性能は優れています。



Pulse load test, resistance change for different 1K - resistors of comparable body size

信頼性

100億個の *MELF*抵抗器が車載市場と一般産業機器市場のお客様に届けられました。承認された製造プロセスと認証された品質管理システムは下記の優秀な故障率の実績をもたらします。

$$FIT_{\text{observed}} \leq 0.1 \times 10^{-9}/h$$

この故障率は、*MELF*を市場のリーダーにしました。

承認

VISHAY MELF 抵抗は、EN 140401-803 (CECCの40401-803相当) のような、いくつかの国際標準に従ってテストされてます。この承認は、パッケージ・ラベル上でCECCロゴによって示されます。さらにこの部品は車載市場から要求されAEC-Q200 (この頃は最も重要な標準です) の必要条件を満たします。環境面も尊重されます。すべての製品は完全に鉛フリーで、Global Automotive Declarable物質リスト (GADSL) に対応します。また、本来の「Hazardous Substancesの制限」(RoHS) に完全に適合します。

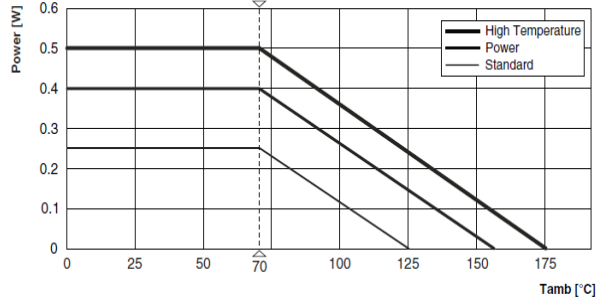
高温動作アプリケーション

既存の *MELF*シリーズの更なる開発は、 $+175^{\circ}\text{C}$ の周囲温度での動作を可能にします (*MELF HT*シリーズ)。この改善により、より高い定格電力容量 (例えばMMA 0204 HTに関しては、0.4Wから0.5Wにアップ) と、電力の100%の能力が $+85^{\circ}\text{C}$ まで適用できることを成し遂げます。

*MELF HT*シリーズに関して、3種類の動作モードが定義されます。(例. 0204サイズでのデータ):

Standard:	0.25 W ($+70^{\circ}\text{C}$ から軽減)
Power:	0.40 W ($+70^{\circ}\text{C}$ から軽減)
High Temp:	0.50 W ($+70^{\circ}\text{C}$ から軽減)

Vishay MELF 抵抗器 —世界で最も信頼性が高い皮膜抵抗—



MMA 0204 HTに関する軽減曲線

1000 時間動作後の最大抵抗値の変化 ($|\Delta R/R|$) は、動作モードによって定義されます。

Standard:	0.10 %
Power:	0.15 %
High Temp:	0.25 %

このパフォーマンスは、厚膜によって、または市場で使用されている大部分の薄膜フラット・チップによってさえ、ライバルになりません。

安定性と耐湿性に関する改善と高温動作の達成によって、**MELF**抵抗器は、高信頼で専門的な電子回路のための最も優れた選択であり続けます。