

製品のマーキング方法について知っておくべきこと

2022年11月30日 | エンジニアリングリソース、表面実装 & 製造技術

背景

Mini-Circuits の製品ラインは、50年以上の歴史の中で開発された多くのデバイスを含め、様々な形状やサイズの 10,000 を超える部品で構成されています。デバイスのマーキングと識別は、組み立て工程からの品質保証まで、お客様の使用における多くの場面で重要な鍵を握っています。マーキング方法は、新技術や環境対応に基づき時間の経過とともに変化することがありますが、そのような変化がデバイスの外観に重大な影響を与えることはありません。以下を含む必要な情報は常に表示される必要があります。

- 製品/部品番号の識別(スペースが許す限り)
- 方向指示記号またはポート表示

さらに、マーキングは永久的であり、お客様の組み立て工程での耐久性も必要です。このアプリケーションノートでは、Mini-Circuits 製品に使用されるさまざまなデバイスのマーキング方法を順番に説明します。

一般的なマーキング方法 インクマーキング

インクマーキングは、何十年にわたりシルクスクリーン、インクジェット、パッド印刷など、さまざまな方法で使用されてきました。インクは、中温でインクを硬化させることにより、永続性が実現されます。インクは視覚的に認識しやすいコントラストを持ちます。しかし印刷手順を誤ると、汚れやドットマトリクスの広がりが発生することがあります。しかも、インクの調色準備と洗浄などには環境のリスクがあり、有害廃棄物としての処理が必要となります。Mini-Circuits は、ISO14001 に基づき、インクの使用量を意識的に削減しています。

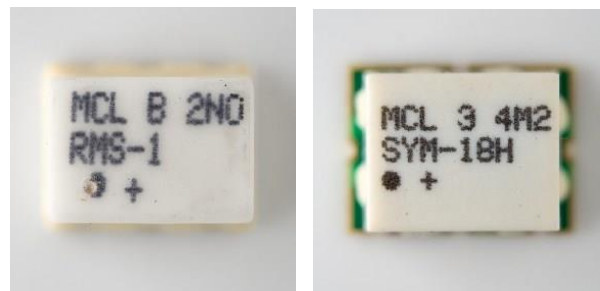


図 1: プラスチックユニットカバーのインクマーキング

レーザーマーキング

レーザーマーキングはインクに代わる効率的な方法であり、Mini-Circuits では数十年にわたり使用してきました。この方法をプラスチックカバーに使用した場合、優れたコントラスト、永続性、判読性を実現します。レーザーマーキングは、自動テストハンドラ(Mini-Circuits の ADE ミキサーラインなど)に組み込むと、最も効果的です。また、レーザーはスペースが限られた MMIC デバイスのマーキングにもよく使用されます。

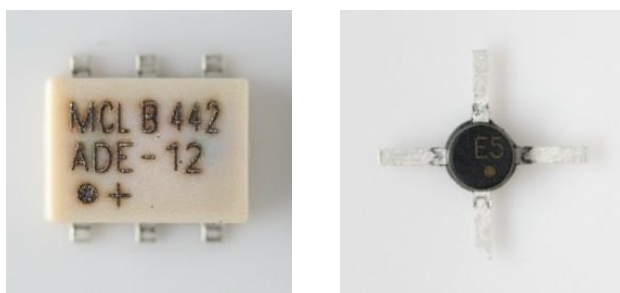


図 2 : プラスチックユニットカバーのレーザーマーキング。

刻印

PIN(プラグイン)などの表面実装ユニットの金属カバーは、機械的な尖筆で製品情報を刻み込みます。この手法はインクマーキングのコントラストに匹敵するものではありませんが、文字ははっきりと見え、優れたマーキングの永続性を備えています。刻印プロセスは半自動化されており、一度に数台のユニットが固定具に取り付けられています。



図 3 : 金属ユニットパッケージへの刻印。

レーザー彫刻

レーザー彫刻は、前述のレーザーマーキングと同様に、高出力レーザーで金属カバーに彫刻し、高い視認性とコンパクトなサイズで、表面に消えないエッチングを施します。また、マーキングする素材によっては、色のコントラストが得られることもあります。

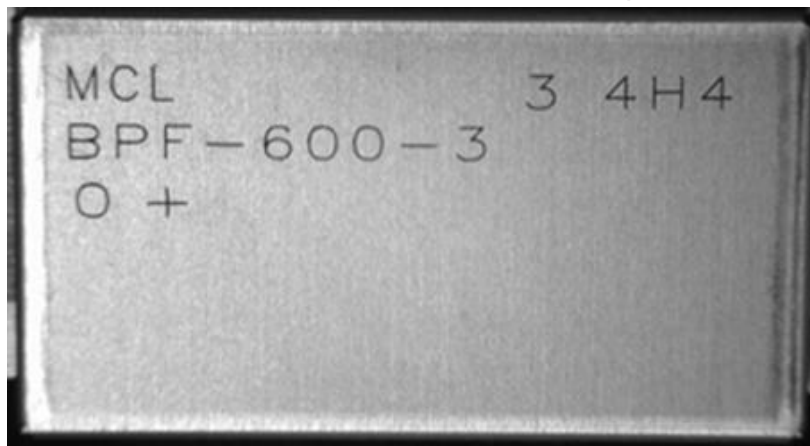


図4：金属ユニットパッケージのレーザー彫刻

マイラーラベリング

マイラーラベルは、Mini-Circuits のコネクタ付き製品ラインのデフォルトオプションです。この方法は、従来のインクマーキングにつきものだった環境への懸念を完全に払拭しています。マイラー印刷は多くの産業で確立されたプロセスであり、さまざまなコンポーネントのケースに合わせた、さまざまなラベルサイズ、鮮明で読みやすいマーキング（バーコード情報を含む）、プログラム可能なコンテンツ、アプリケーションの容易さなど、いくつかの利点があります。



図5：同軸ユニットハウジングのマイラーラベル。

紫外線 LED 印刷

Mini-Circuits の試験装置のような大型デバイスは、従来からシルクスクリーンインクマーキングが使用されてきました。これは、社内または関連するサブコンポーネントのサプライヤで行われます。このプロセスは、環境への配慮に加え誤りの修正が困難かあるいは不可能であり、大変厳しいものでした。その後、プログラマブルな UV LED プレートによるマーク&キュア方式の導入により、工程が簡略化され、プロ仕様のマーキングができるようになりました。

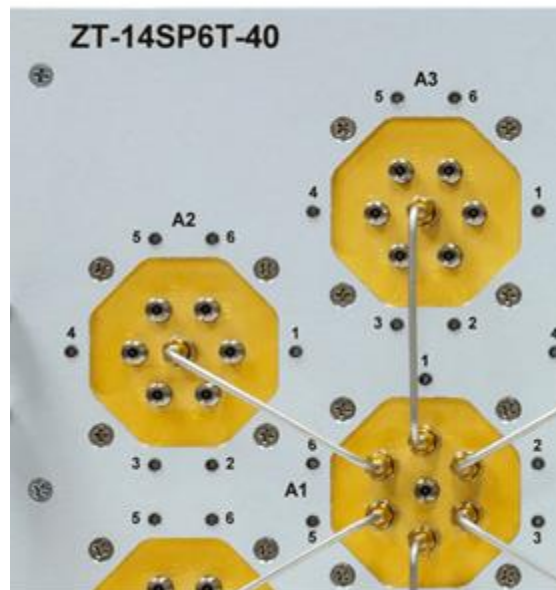


図 6 : 機器シャーシの前面パネルの UV LED プレートマーキング。