

ツェナー電圧の温度依存性

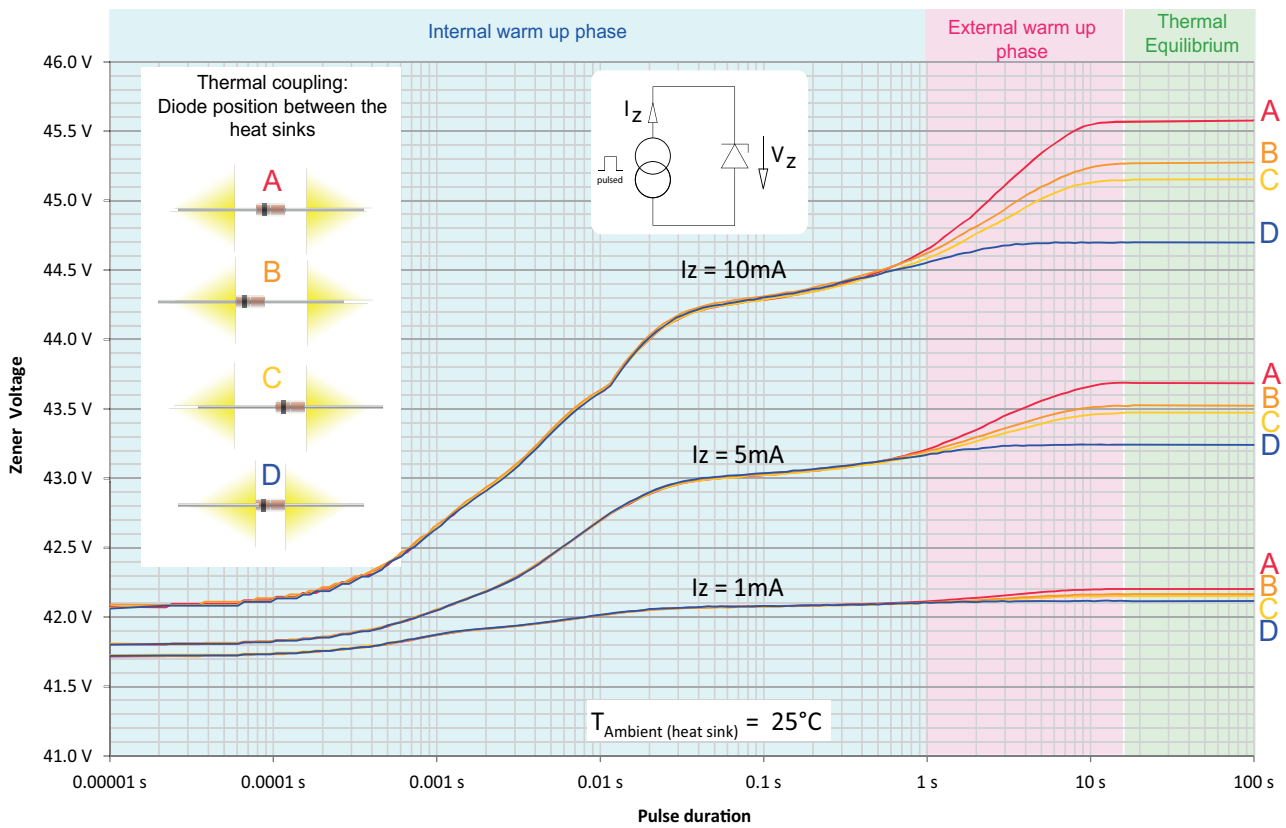


図 1-パルス幅に対するツェナー電圧の変化

ツェナーまたはアバランシェダイオードのツェナー電圧 (V_Z) は、ダイオードのジャンクション温度に応じて変化します。pn 接合の障壁を通じて電流が流れると、 $P = I_Z * V_Z$ で表される電力が発生します。この電力は、この接合部に加わる熱量に相当します。電流の継続時間と強度に応じて、加わる熱エネルギーが増大し、接合部を加熱します。上のグラフは、DO-41 Axial ガラスパッケージの BZX85C43 Zener ダイオードについて、定電流パルスを実加した場合のツェナー電圧の変化を示しています。ダイオードは、温度が 25 °C に安定した大容量のヒートシンク（銅ブロック）の間に実装されています。

フェーズ 1：内部ウォームアップ段階

電流によって pn 接合部のシリコンが加熱され、接合部周囲の部材のカロリー容量が満たされていきます。その熱は、加熱された接合部からシリコンチップを介してガラスパッケージ内の金属接点へ、さらには導線の端子へと移動します。温度の上昇とともに、ツェナー電圧が温度係数 (T_C) に従って増大します。

ツェナー電圧の温度依存性

フェーズ 2：外部ウォームアップ段階

熱はパッケージを離れ、導線を介してヒートシンクに移動します。フェーズ 1 とは対照的に、フェーズ 2 では、顧客が熱抵抗に影響を与えることができます。一定の低い温度では、導線が短いほどヒートシンクの熱抵抗の増加が小さくなり、その逆もまた成り立ちます。

フェーズ 3：熱平衡

接合部からヒートシンクに至る後続の熱経路上の部材にくまなく伝熱され、ジャンクション温度、したがってツェナー電圧が安定化します。

グラフから、ツェナーダイオードのツェナー電圧の定義では、次のテスト条件が重要であることがわかります。

- ツェナーテスト電流 I_Z
- パルステスト直前のジャンクション温度
- 電圧を測定した電流パルス印加中の時刻
- 接合部から周辺までの熱抵抗