車載電子機器保護用過渡電圧サプレッサ（TVS）

SOO MAN (SWEETMAN) KIM
Vishay Intertechnology, Inc.
Malvern, Pennsylvania, USA

自動車設計の主要な課題は、制御ユニットやセンサー、娯楽システムなど電子機器に対する有害なサージ、過渡電圧、ESD、電源線上に存在するノイズからの保護である。過渡電圧抑制器（TVS：Transient voltage suppressors）は、自動車の電子機器の保護に理想的な解決策であり、電源定格、無感知電圧、ブレークダウン電圧、最大ブレークダウン電圧などを含む、その用途に対して重要ないくつかのパラメータがある。以下、このパラメータの定義である。

定格電力（POWER RATING）

TVS の定格電力は、規定の試験条件または使用条件に従って求めたサージ吸収能力を意味する。工業界規格の試験条件は、図1に示す 10 μs/1000 μs のパルス波形（Bellcore 1089 仕様 [1]）である。この試験条件は、図2に示す 8 μs/20 μs のパルス波形の TVS 過渡電圧吸収能力試験条件とは異なる。

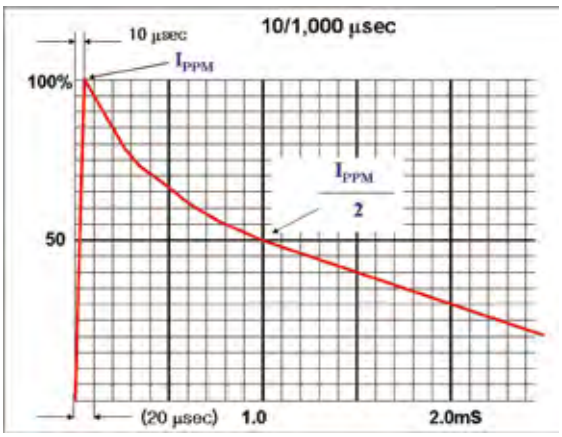

図1. TVSの試験波形（Bellcore 1089仕様）。Bellcore 1089は、TVSデバイスが開発され、その使用目的と用途の範囲において、ISO-7637-2 [2] あるいはJASO A-1 [3]より簡単な条件であることがわかった場合に、TVS デバイスが受ける中電力から高電力の条件に最も近い近似値を表している。

ブレークダウン電圧 [V_{BR}]

ブレークダウン電圧は、デバイスにアバランシェ降伏が発生する電圧であり、データシートに書かれた規定の電流で測定される。

最大ブレークダウン電圧 [V_C]: クランプ電圧

クランプ電圧は、規定のピークパルス定格電流で、TVS の両端に現れる。TVS のブレークダウン電圧は、使用される条件において実際のアバランシェ降伏電圧とは異なり、例えば、1 mA または 10 mA などの非常に小さい電流で測定される。従って半導体メーカーは、大電流における標準または最大のブレークダウン電圧を指定する。

スタンドオフ電圧 [V_{WM}]: 動作しない逆電圧

スタンドオフ電圧は、TVS がブレークダウンしない最大電圧で、通常の状態では回路内で作動しない保護デバイスの重要なパラメータである。車載用途では「ジャンプスタート保護（jump-start protection）」によって、車載電子機器のいくつかの規則が提供される。この条件では、12-V タイプの電子機器に 24 V_{DC} を 10 分間印加し、24-V タイプの電子機器に 36 V_{DC} を 10 分間印加しても、回路が破損または故障しない。つまり、スタンドオフ電圧は、車載電子機器用 TVS の主要パラメータの 1 つである。