問題の真実とは：サージによる電源自動切換スイッチ（ATS）とインバータの損傷

Dion Neri, Chief Engineer
MCG Surge Protection, Inc.

高エネルギーの落雷だけで機器を損傷できるという一般な認識に反して、何が真実か別のやり方で証明する。雷以外の損傷はどのように起こるのか。

サージは毎日配電網切換や他の発生源から、AC 送電線を通って施設内に入る。これらのサージは一般的に速過ぎて十分なエネルギーがないため、ブレーカーを作動させ、ヒューズを溶断させる原因にはならない。しかし、そのサージエネルギーは、機器で使われる半導体部品の最大定格を上回っている。時間とともに、導体間の電気的隔間と導体自身の両方が、危うくなる。

導体間の誘電体または絶縁体が壊れて、その絶縁特性を失うと、かつてはオープン回路だったものが低抵抗（予想外の経路）になるので、その間隔が危うくなる。間隔の破壊は、それを通過するのと対照的に誘電体表面のアーク放電が原因になることもある。いずれの場合も、危うくされた間隔に印加されるどんな電圧（公称またはサージ）の存在も、導体を橋渡しする原因になりうる。

導体が十分な大きさと持続時間のあるサージ電流を通過させると、導体損傷が起こり、結果的に導体の分子構造が変化する。その結果、もはや導体に公称電流を流す能力がなくなる場合があり、サージ電流を通す能力は大きく減少する。小さい導体が、サージ電流をもう通すことができなくなると、導体はヒューズのように切断する。半導体において、電極間の最大定格を絶えず上回ることは、結局デバイス内部のブレークダウンの原因となり、結果的に故障を引き起こす。サージ保護は、サージに起因する過電圧や過電流ストレスを除くことによって損傷を防止し、半導体部品の動作電圧を安全な範囲に保つ。小型で高密度に作られた現在の電子機器は、従来よりもサージで損傷されやすい。

サージによる損傷に非常に影響されやすい機器の一般例として、保護対策なしの電源自動切換スイッチ（ATS: Automatic Transfer Switches）の制御盤がある。ATS は、配電用トランスに接続している最初の部品の1つなので、全面的にサージを受ける部分に取り付けられている。下流に位置する機器は、サー