

高価なHEMPフィルタか、 安価な電圧サプレッサか…それが問題だ

Vladimir Gurevich, Ph.D

電気・電子機器をHEMPの破壊的なインパクトから保護する特別なLCフィルタの使用は、さまざまな規格やレポート、記事などに記載され、一般的な保護手段だと考えられている。本稿では、一般的なアプローチの妥当性に疑問を投げかけ、保護の主要な手段として高価なHEMPフィルタの代わりに安価な電圧サプレッサを提案している。これにより電気・電子機器の保護を非常にシンプルで安価にすることは可能である。

1. はじめに

高 高度電磁パルス (HEMP: High Altitude Electromagnetic Pulse) のインパクトおよび意図的で破壊的な電磁妨害 (IDEI: Intentional Destructive Electromagnetic Interferences) から電気・電子機器を保護することは、今や非常に現実味のある問題となった。というのも一方で国のインフラストラクチャの基盤を構成しているエンジニアリングの基礎的な分野 (例えば電力・水の供給、通信など) でのマイクロエレクトロニクス用途が拡大し、他方では、特別に破壊的な電磁界パワーの再生に成功しているからである^[1]。

地表の電界強度が最大 50 kV/m に達する HEMP から電子機器を保護する基本的な手段はよく知られていて、長年にわたり軍事用システムで使用されてきた。その手段とはフィルタ、シールド付きケーブル、金属シールドされたシェル (ファラデーケージ)、パルス電圧リミッタなどである。同じデバイスが、非常に重要な産業・電力機器^[2, 3]の保護用としても推奨されている。

2. HEMP からの主要な保護デバイスとしての LC フィルタ

前述の保護手段だけでなく LC フィルタも HEMP が重要な機器に侵入することを防ぐ。

LC フィルタは主要な保護手段と考えられているので、MIL 規格および IEC 規格で別々に扱われている。例えば、MILSTD-188-125^[4] は、保護された機器に外部ケーブルを接続する方法を提案している (図 1 参照)。今では電気・電子機器を HEMP と IDEI から保護する特別な LC フィルタは、その利用に誰も疑問を覚えないほど標準的で必須のものと考えられている。今日、多数の企業がこういったフィルタを何百種類も製造している (図 2 参照)。

さらに、これらのフィルタの使用範囲は、単に電子通信、操縦・制御機器に限定されていない。LC フィルタは、大電力機器にも使うことができる (図 3 参照)。

さまざまな種類の HEMP 保護機器でのフィルタ使用に対するこのアプローチおよび異なる種類のフィルタ (壁ブッシング形状、マルチピンコネクタにビルトインされたフィルタなど) の市場での利用可能性により、保護機器の開発者はこういったフィルタの必要性を認識することになった。その結果、現在は強力な HEMP フィルタを備えたディーゼル発電機 (図 4 参照) が実際にある。

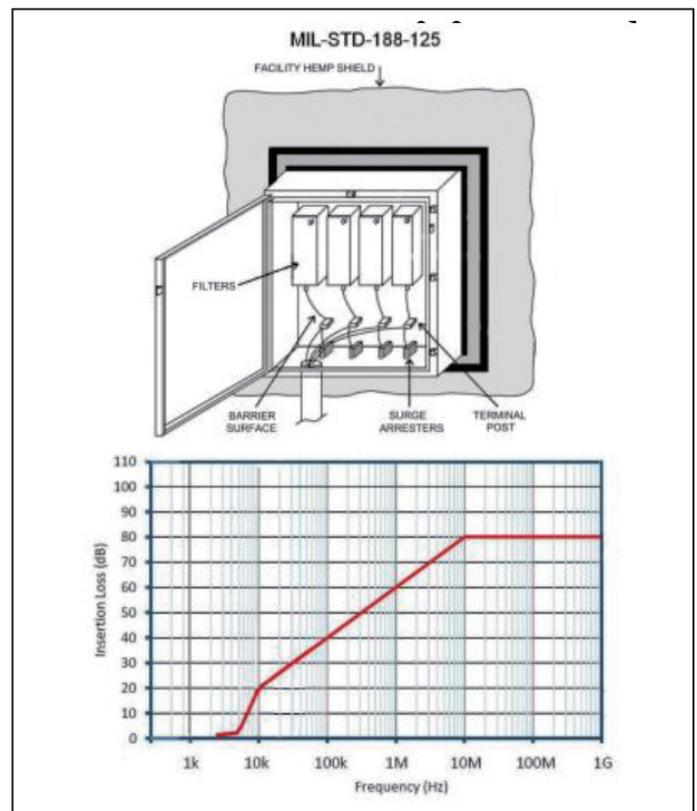


図1. フィルタ経由で外部ケーブルを保護機器に接続する標準的な方法と、そのフィルタの要求仕様 (MIL-STD-188-125)。