

# 規格レビュー「MIL-STD-461 CS117雷誘導トランジェント、ケーブル、電源線」

Steve Ferguson

## はじめに

雷は視覚的には華々しいショーなのだが、関連する電磁波の影響(EME:electromagnetic effects)には、電子電気機器に甚大な損傷を与える電位/潜在力(potentialの2重の意味をシャレてみた)がある。MIL-STD-461Gでは、機器のケーブルにある誘導電流や間接雷の影響による絶縁破壊に対する機器のトレランスを評価する新しい試験方法が追加された。誘導雷試験は461Gでは新しい方法であるが、民間航空で同様の試験方法がRTCA/DO-160に記載されている。間接雷事象による影響を調べるのに多くの機器で何年もCS115とCS116を用いており、この試験方法は今も改訂“G”版の機器認定に残っている。CS117の試験方法追加は、主に航空機の飛行または安全性が最重要である機器および、この評価が必要な他の重要な用途を目的としている。CS117の試験方法は、MIL-STD-464で定義している直接雷(Lightning direct effects)および間接雷(Lightning indirect effects)による試験条件はカバーしていないことに注意してほしい。

## 1. 試験計画

### 自社の製品に試験が適用できるだろうか？

**M**IL-STD-461GのTABLE VはCS117をリスト化したもので、調達契約書類中で制限された適用(L) [Limited (L) applicability] または 規定(S) [Specified (S)] と表現されている。適用する限度値は規格の個々のセクションに規定されたとおりに実施する。個々のセクション(5.15)では、安全性が最重要である機器として適用を一覧表にし、電源線や個々の高圧側電源リードなど相互接続するケーブルに試験を適用する。さらに、安全性が最重要である機器の一部、あるいはそこに接続されている安全性が最重要でない機器は、この試験を適用するとみなされる。普通、調達契約は適用試験を指定するが、重要カテゴリに属する可能性のある製品を開発する場合は、設計への影響を考慮する。

### どの波形と試験レベルを適用するか？

CS117に関連する波形は、さまざまな波形の立ち上がりおよび

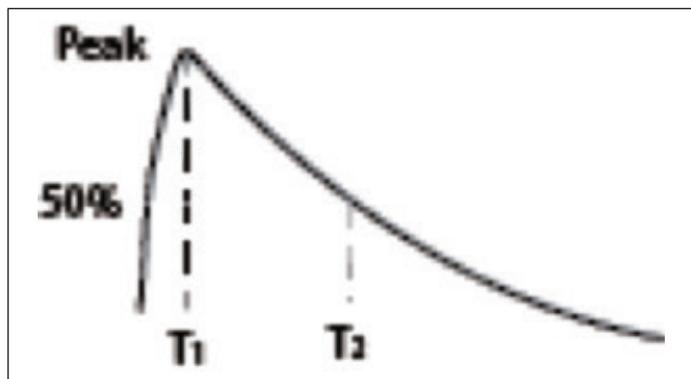


図1. 2重指数関数の波形

減衰時間を波形発生器が制御する場合、2重指数関数あるいは減衰正弦波として類別される。図1と図2は、標準的な波形を示す。図1の2重指数関数波形は、電流(I)要素または電圧(V)要素の振幅である。T<sub>1</sub>は立ち上がり時間を意味し、T<sub>2</sub>は減衰時のピーク値の50%の時間を意味する。立ち上がり時間および減衰時間は、規格に記載された詳細な波形パラメータにより試験で選択した波形に依存する。波形のパラメータは、校正ループの短絡回路を構成して流れる電流(I)の波形、そして開放回路を構成して開放端電圧(V)の波形の過渡現象を見ることによって検証する。

図2の振幅の減衰正弦波(または余弦波)は電圧要素で、試験には周波数1 MHzまたは10 MHzの両方を使う。減衰係数は指定されていないが、波形の図から見ると50%(±25%)の減衰は5回目のサイクルで達成されている。

## 2. 校正ループとは？

それは、低インピーダンスのワイヤ・ループである。したがって、低い自己インダクタンスと低い抵抗を考慮しなければならない。

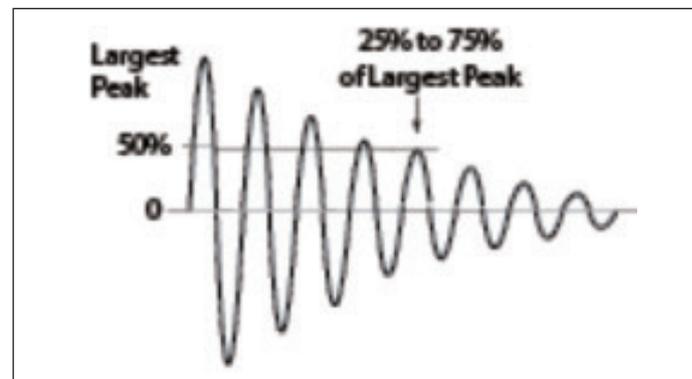


図2. 減衰正弦波の波形