



電源制御ICのSPICEモデルを作成して、DC-DCコンバータ回路の動作を再現

今回はICのモデルの作成例を紹介します。

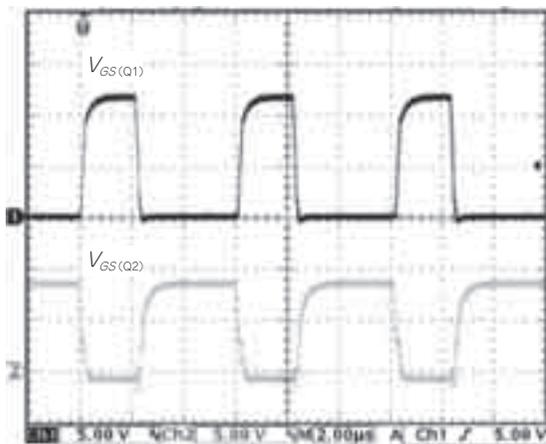
● 回路と再現する波形

前回(第5回, 2011年11月号)は, 同期整流型DC-DCコンバータのパワー MOSFETのSPICEモデルを作成しました。

今回はこのDC-DCコンバータで使った, パワー MOSFETの電源制御IC(コントロールIC)のSPICEモデルを作成し, 同期 MOSFET出力回路動作を再現します(図1)。

電源制御ICには, TPS5618(テキサス・インスツルメンツ)を採用しました。このICでハイサイドとローサイドのパワー MOSFETの出力を制御し, チョーク・コイルや出力電解コンデンサを介し, 電圧を出力します。

例題回路の仕様は, 入力電圧: 5V, 出力電圧: 1.8Vです。回路図を図2に示します。



(a) 測定波形(5V/div, 2µs/div)

図1 電源制御ICから出力されるMOSFETの駆動信号
ハイサイド/ローサイドのパワー MOSFETゲートソース間電圧 V_{GS}

● 電源制御IC以外の部品モデル

▶ パワー MOSFET

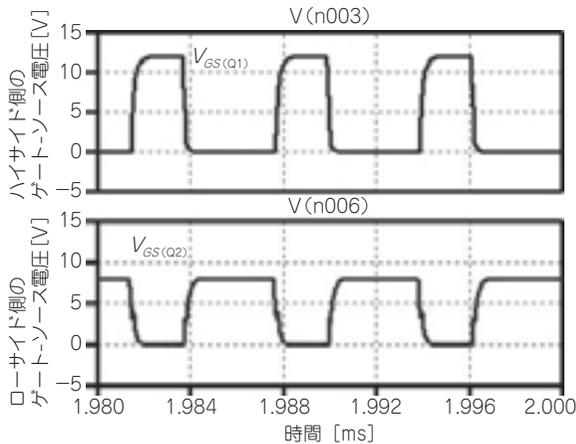
ハイサイド, ローサイドで採用したパワー MOSFETは, TPC8014(東芝セミコンダクター & ストレージ社)です。パワー MOSFETのSPICEモデル作成およびチューニング方法は, 第5回で紹介しています。

▶ チョーク・コイル & 電解コンデンサ

受動部品は, 周波数特性, インピーダンス特性に再現性のある等価回路モデルを使います。これらのSPICEモデルは, SPICEモデル配信サイトのスパイス・パーク (<http://www.spicemark.com/>) からダウンロードできます。それぞれの型名は次の通りです。

チョーク・コイル: 4.84 μH , L7447140, Würth Elektronik
電解コンデンサ: 820 μF , EEUFM1E821L, パナソニック

ほかの部品を使いたい場合は, 第2回(電解コンデンサ)や第4回(コイル)が参考になります。



(b) シミュレーション波形(5V/div, 4µs/div)