

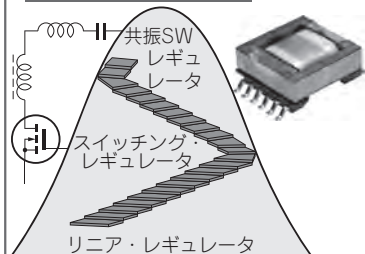
電源工房

電源回路でネックになりやすい重要パーツ

スイッチング電源のトランス設計法

〈1〉トランスの原理とよく使うフェライト・コアの話

森田 浩一 Kouichi Morita



電子機器において、「電源回路」はなくてはならないものです。心臓部とも言えます。そして「電源回路」におけるトランスは、主にAC100Vラインとの感電を防ぐための入出力絶縁と、変圧という重要な役割りを担っています。しかし、相応のサイズ(大きさ)と重さ)が必要なことから、ユーザからは好まれない存在にもなっています。

しかし、スイッチング電源の時代になってコアにソフト・フェライトを使用し、(数十k~数百kHzという)高周波スイッチングを行えば、トランスは大幅に小型化できる時代になってきました。

ここではスイッチング電源のトランス設計、さらには注目されているLLC共振コンバータのトランス設計技術について解説します。

電源回路の重要パーツ「トランス」の原理

電子機器などに組み込まれているトランスの一例を写真1に示します。

● 基本原理は「ファラディの法則」と「アンペールの法則」

図1にトランスの動作原理を示します。図1(a)に示すように、コイルAに磁石をすばやく近づけたり遠ざけたりすると、コイルの中を通る磁束 ϕ が変化し、その磁束の変化によって起電圧を発生することは、ファラディ(Faraday)の法則として知られています。しかし、コイルの電流を流し続けようとするには、磁石



(a) ACトランス

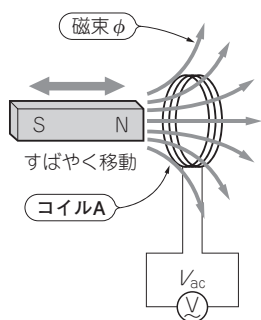


(b) SWトランス

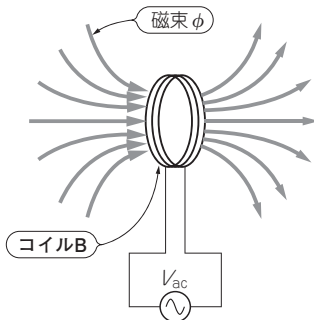


(c) 分割トランス

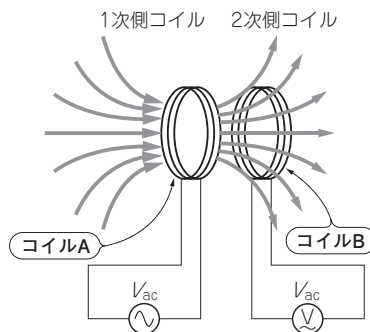
写真1 電子機器では電源部に電源トランスがついてまわる



(a) コイルの中で磁石を動かすと電流が流れる



(b) コイルに交流を流すと磁束が変化する



(c) (a)と(b)を結合すると起電力が発生する

図1 「ファラディの法則」と「アンペールの法則」が合体すると