



あなたの知らない パワーエの世界

第4回 強電部と弱電部を絶縁する

伊東 淳一, 伊東 洋一
Junichi Itoh, Youichi Ito

イラスト/まんが いとうころやす

パワー・エレクトロニクス(以下、パワーエ)は大電力を扱う主回路(強電部)と小信号を扱う制御回路(弱電部)で構成され、効率よく電力変換を行う技術です。大電力を扱うので、小信号の電子回路技術とは違った感覚が必要です。

今回は、太陽光発電インバータなどパワーエ装置を動かすために必要な制御回路と主回路との間の絶縁について解説します。

絶縁する理由

● 電位が違う強電部と弱電部は絶縁して信号を送る

図1に太陽光発電用インバータの構成を示します。太陽光パネルで発生した直流電圧を交流電圧に変換し、発電電力が最大になるように調整する役割をするのがインバータやチョップパです。インバータやチョップパを構成する部品の一つとしてキモとなるスイッチング素子は大電力を扱う主回路(強電部)で使われます。

主回路はスイッチングするために主回路と制御回路で電位変動が生じるので、制御回路(弱電部)に直接接続できません。絶縁またはそれに相当する何らかの対

策をして信号を送る必要があります。

絶縁技術はパワーエ特有のものです。製作したインバータが動かない場合は大抵「絶縁」の方法が間違っているといってもよいでしょう。

● 上側の駆動回路のGND電位が変動する

チョップパなどに使われるスイッチング回路は上下にある二つのスイッチング素子を交互にON/OFFするように駆動します。

弱電回路では、図2(a)のようにPNP型(2SAタイプ)とNPN型(2SCタイプ)を組み合わせたトータムポール型の回路がありますが、この回路構成で数kWの電力をスイッチできる素子は存在しません。

スイッチング素子は年々、スイッチング速度の向上や高電流密度化が進んでいます。パワー MOSFETでは、Nチャネル型の2SKタイプのものしか使われていません。スイッチング素子の内部の電流の流れは、電子の移動か、ホール(正孔)の移動によります。Nチャネル型の2SKタイプのは前者、Pチャネル型の2SJタイプのは後者を利用して、電子の移動がホールの移動よりも圧倒的に速いため大電力を扱うスイッチング素子では、2SKタイプのものしかあり

