

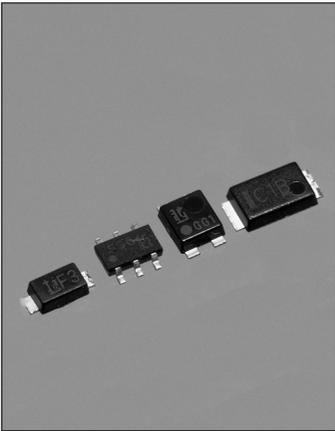
第6章

DC電源ラインのON/OFFやDC-DCコンバータに最適

パワー・ダイオードの種類とその性質

川崎 勝久 Katsuhisa Kawasaki

パワー・ダイオードは、コンセントにきている商用電源を電子回路に必要な直流に変えるのに使われています。スイッチング回路向けには、より高い周波数での使用に耐えるよう、性能の改善が進められています。 〈編集部〉



一般に、電力制御に使う電流定格が1A以上のダイオードをパワー・ダイオードと呼びます。特集では、1Aまたは許容電力損失が1W以上のデバイスもパワー・ダイオードと呼びます。

本章では、ほぼすべての電子機器に使われている商用電源を整流する一般整流ダイオードから、スイッチング回路の整流に使われている高速整流ダイオード、シリコンに対して破壊電界強度や熱伝導率が高く注目されている新素材SiCを使ったショットキー・バリア・ダイオードまで、種類や構造を紹介します。

パワー・ダイオードの分類

■ 整流用途では商用電源用とスイッチング電源用に分けられる

パワー・ダイオードを分類すると図1のようになります。

● かつては一般整流ダイオードだけだった

従来、パワー・ダイオードは、周波数が50/60Hzの商用電源の100V_{RMS}交流出力を整流する素子として利用されていました。整流とは、正負に変化してい

る電流(交流)を一方向(直流)に整えることを言います。

● スwitching電源の整流に電流の切り換えが速い高速応答タイプが必要になった

その後、家電や産業分野でスイッチング電源が使われるようになり、パワー・ダイオードは、パワー・トランジスタのON/OFFとコイルによる電流の整流素子として使われるようになりました。

スイッチング電源では、100kHzを超える高い周波数で変化する電流を整流する必要があります。しかし従来の一般整流ダイオードでは、このような速い電流の切り替えができず短絡状態となってしまう、整流素子として機能しません。

ダイオードのPN接合は、電流が流れると電荷が蓄積されます。逆電圧を加えるには、この電荷を排出し、空乏層を作るための電荷を充電しなければなりません。(p.113コラム参照)。

そこで誕生したのが、この逆回復電荷(Q_{rr})、または逆回復時間の規定のある高速整流ダイオードです。逆回復時間が短く、逆回復電荷が少ないダイオードほど高速です。市販品の逆回復時間は100ns～1000nsです。

低耐圧への応用では、高速だが逆回復時間の規定がないショットキー・バリア・ダイオード(SBD: Schottky Barrier Diode)が頻繁に使われています。

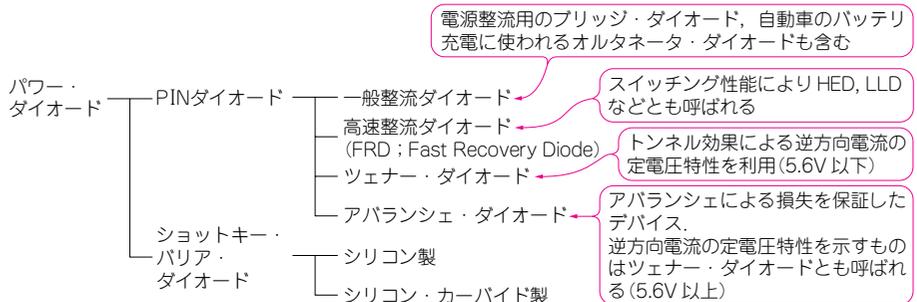


図1 パワー・ダイオードの分類