逆阻止形GCTサイリスタ

佐藤克己* 山元正則* 高田育紀*

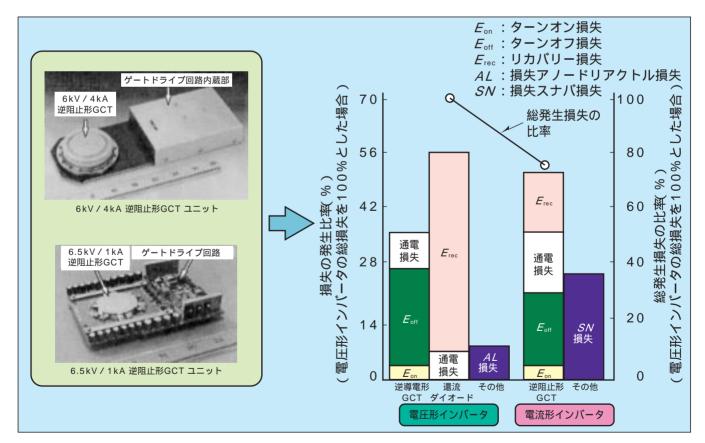
要旨

高電圧インバータはその制御方式から電圧形と電流形の2種類に大別され,電流形インバータは,電圧形インバータに比べ,システムの小型軽量化や低コスト化・高信頼度化できる長所を持っている。電流形インバータを構成するパワーデバイスには逆電圧阻止能力と自己消弧機能が要求され,現在この要求を満足し得る高耐圧パワーデバイスは逆阻止形GTO(Gate-Turn-Off Thyristor)のみである。しかしながら,逆阻止GTOが逆阻止能力を持たない一般的な逆導電形GTOと同等の遮断能力を得るには,損失発生のより大きな電圧抑制用スナバ回路が必要なことや,スイッチング時間が長いことなど,インバータ制御性能を損なう要因を持っていた。このため,電流形インバータは,制御性能の面では電圧形インバータに比べて劣っていた。これがゆえに電流形インバータはその長所を生かしきれず,

応用はごくわずかな分野に限られていた。

今回,GTOが持つ低オン電圧性能や高耐圧化・大電流化の優位性を損なうことなしに,GTOの約10倍の高速動作性能とスナバ回路がなくても高い遮断能力を生み出すGCT(Gate Commutated Turn - Off Thyristor)技術を最大限に活用し,電流形インバータの制御性能を現行の電圧形インバータと同等又はそれ以上のレベルにまで改善することができる阻止電圧 6 kV / 制御電流 4 kAの逆阻止形GCTを開発した。

この逆阻止形GCTを直並列接続して高電圧の電流形インバータを構成することで、電力分野や産業分野のインバータ化が十分に進んでいないAC6.6kVラインを始めとする高電圧ライン応用機器にも低コストの高性能なインバータを提供することが可能となる。



ゲートドライブ回路と逆阻止GCTを一体化したGCTユニット(左)と,同一制御性能下でのインバータ損失比較(右)

従来の電圧形インバータに比べて,今回開発した高耐圧・高性能な逆阻止形GCTを適用した電流形インバータは,パワーデバイス使用数量を半減でき,インバータ出力を損なうことなく,システムを小型軽量化・低コスト化を実現できるとともに,インバータ損失を約25%改善できる。