17. 一石電圧共振型インバータにおける バイポーラトランジスタの駆動方法

鎌田 征彦

清水 恵一

(東芝ライテック株式会社)

1. はじめに

一石電圧共振型インバータは主スイッチが1つであるので駆動回路と制御回路を基準電位上で直結できることから比較的簡単に回路が構成できる特徴がある。主スイッチには電源電圧の3～4倍の電圧が印加されるため、高耐圧化が容易なバイポーラトランジスタが用いられることが多い。高耐圧のバイポーラトランジスタは直流電流増幅率 h_{FE} が低く大きな駆動電流を必要とすること、また出力制御のためのオン時間制御が比較的簡単に実現できることから、駆動・制御方式としては可飽和カレントトランスを用いる自励方式が一般的である。しかし、制御範囲が狭い、細かな制御が難しいなどの欠点を有する。これに対して他励制御方式は、駆動周波数やデューティ比などを自由に加減できることから、広い範囲でかつ細かくオン時間を制御できる利点がある。今回バイポーラトランジスタを他励制御できる駆動回路を検討したので報告する。

2. 基本回路構成

図1に回路構成を示す。バイポーラトランジスタのターンオフは、ベース-エミッタ間を補助スイッチにより短絡してカレントトランス(CT)からの駆動電流をバイパスするとともに、ベース過剰電荷を引抜くことによって行われる。補助スイッチに比較的オン抵抗の小さい FET を用いることにより、逆バイアスを印加する自励方式と同様のターンオフ動作が実現できる。制御回路は FET を駆動することからその消費電力が比較的少なくてすむ。駆動電流は、コレクタ逆電流期間内に供給が開始されればよいので、駆動電流位相の設定には自由度がある。図1において抵抗 R を変化させることにより位相の微調整が可能である。

図1 基本回路

図2 動作波形例

3. 出力制御

制御回路は、動作モードに応じてその出力信号周波数を制御する。バイポーラトランジスタのオフ時間は主回路の LC 共振により決定されるので、出力信号のオフ時間を一定に保ち動作周波数を変えることにより出力の制御が可能となる。また、他励制御方式では出力の一定化などの閉ループ制御も比較的容易に実現できる。

4. まとめ

外部発振器によって決められる周波数でバイポーラトランジスタを制御できる駆動回路が実現できた。

参考文献

久保田、平伴：「蛍光灯用一石インバータの制御方法」昭和 63 年照全大 No.35

戸村 他：「けい光灯点灯用電流帰還形トランジスタインバータ」照学誌 63-2(1979)

Driving circuit of bipolar transistor in voltage resonant type inverter
Masahiko Kamata and Keiichi Shimizu