11. 小型ランプ用中性点形降圧インバータの開発

岡村優希 加藤義人 安達俊一 倉谷俊寛 高橋信雄 前田祥平
(鳥取大学) (松江高専) (ハリソン東芝)

1.はじめに

現在、電球形小型蛍光ランプには、通常の規格である IEC 規格クラス C よりも緩い規制が課せられている。そのため、入力波形は基本的にコンデンサ入力型であり、導通角を広げる措置が取られているのみである。しかし、小型ではあっても照明であることに変わりはなく、小型蛍光ランプについても例外なく IEC 規格を満足するべきであると考えられる。

そこで、本報告は新たに中性点形降圧インバータを開発し、上記の点についての改善の一提案をするものである。

2.回路構成と動作

提案するインバータ回路の基本構成を図 1 に示す。この回路は、電源、ダイオード $D1 \cdot D2$ 、スイッチ $S1 \cdot S2$ で構成される中性点インバータと、インダクタ L 、およびコンデンサ $Cs \cdot C1 \cdot C2$ 、ダイオード $D5 \cdot D6$ で構成される降圧コンバータによって形成されている。コンバータ部の動作は、スイッチのオン/オフにより L に電流を流し、蓄積された磁気エネルギーをコンデンサ $C1 \cdot C2$ 、ダイオード $D5 \cdot D6$ を介して平滑コンデンサ Cs に蓄積・平滑する。また、インバータ部の動作は、スイッチ $S1 \cdot S2$ のオン/オフにより入力電源 V_{in} を直接高周波交流に変換する。それと共に、 Cs に蓄積・平滑された直流電圧によって入力電圧を補い、安定した交流を負荷に供給する。これによりインバータ部とコンバータ部のスイッチング素子を兼用したワンコンバータ方式の電子安定器が可能となる。

図 1 提案回路

図 2 入力波形 図 3 出力波形

3.結果

図 2 は入力電圧・電流波形を示しており、電流波形が正弦波に近くなっていることが確認でき、図 4 にも示す通り IEC 規格もクリアしている。また図 3 は負荷の電圧波形を示しており、多少のリプルはあるが安定した電圧を供給できていることがわかる。

4.まとめ

提案インバータ回路により、小型蛍光ランプの点灯時の入力電流波形の改善が実現できた。これにより IEC 規格クラス C も十分に満足することができた。また、インバータ部とコンバータ部のスイッチング素子の兼用、及びチャージ用の L と蛍光灯用のバラストとの兼用により部品点数を削減し小型化が実現できる。

図 4 IEC 規格との比較

Development of neutral point type down inverter for compact lamp

Y.Okamura Y.Kato S.Adachi T.Kuratani N.Takahashi S.Maeda