25. 入力電流波形を改善したH I D用電子安定器の一検討

岩堀 裕 塩見 務
(松下電工株式会社)

1. 緒言

近年、入力高調波電流歪規制の強化に伴い、蛍光灯用電子安定器の力率改善（P F C）機能を簡略化した回路方式が提案されている¹⁾。高周波で点灯を行なう蛍光灯とは異なり、H I D用電子安定器では低周波矩形波点灯が主流である²⁾。今回、P F Cと電流制限回路を兼用したH I Dに適用可能な新しい点灯回路方式を検討したので報告する。

2. 回路構成

従来のH I D用低周波矩形波安定器は、P F C用の昇圧チョップとランプ電流限流用の降圧チョップを個別に有し、更に低周波極性反転回路で構成されている。回路を簡略化するために、前記両チョップのスイッチ素子を兼用する方法があるが³⁾、スイッチ電流が増加して素子が大型化する課題がある。

そこで我々は、スイッチに加え、インダクタ素子も兼用することに着目し、図1に示す回路を案出した。本回路では入力電圧 V_{IN} 、出力電圧 C_1 、平滑コンデンサ電圧 V_{EC} の関係が一定の条件を満たす場合にのみ、両チョップが同時に成立する。このため、スイッチング周期で電圧リップルが生じるようにコンデンサ C_1 の容量を選択し、入力電圧の瞬時値に応じて V_{C1} のリップルの最大値が変化するようにし、入力電流が入力電圧の全位相で流入するようにした。

図1：提案回路

図2：動作説明

3. 動作原理

提案回路の要部の等価回路を図2に示す。

- S1がOnの期間：入力から電流を吸い込むと同時に負荷に V_{EC} からエネルギーを供給。
- S1がOffの期間：a)の期間に L_1 に蓄えられたエネルギーを V_{EC} と負荷に放出。

このようにP F Cと限流の二つの機能が、一つの回路を兼用して達成される。

入力電圧AC100[V]で150[W]の負荷を対象に回路を試作し動作検証を行なった。その結果、図3に示すような低歪の入力電流と略矩形波低周波出力電流が得られた。また、この時の入力電流のTHDは約20%である。

図3：入出力電流波形

4. 結語

P F Cと電流制限回路を兼用したH I Dに適用可能な新しい点灯回路方式を提案し、その動作原理を紹介すると共に、実験により本回路方式の妥当性を検証した。

5. 参考文献

- 前原他 入力電流波形歪改善型蛍光灯用インバータの低コスト化の一検討 H 9 照学全 2 4
- 永瀬他 メタルハライドランプ70W用電子安定器の開発 S 6 2 照学全 4 1
- Cuk et al. Advances in Switched-Mode Power Conversion IEEE Trans. on IE, Vol.30 No.1 (1983)

A study of electronic ballast for HID lamps with low harmonic distortion

Yutaka Iwahori, Tsutomu Shiomi