22. 伝送線路を用いた整合回路による無電極放電灯装置

横関一郎、垣谷勉、清水恵一、井上昭浩
(東芝ライテック株式会社)

1. はじめに

誘導結合型無電極放電灯装置(以下、無電極放電灯装置と記す)では、励起コイルと放電との結合係数が低いため、ランプ点灯中の励起コイルが、誘導性の強い負荷(高い Q 値の負荷)となる。ランプ点灯中の励起コイルの Q 値(=等価リアクタンス/等価抵抗)が高いため、共振回路のわずかな定数変化によって、高周波電源の内部損失が大きく変化する。設計点では高効率なシステムでも、定数変化によって効率が低下し、装置の信頼性が低下する。

しかしながら、高周波電源と負荷との間に特定長の伝送線路を設ければ、定数変化に対して、システムの動作可能領域を広げることができた。

2. 実験方法

図1に、今回の実験に用いた無電極放電灯装置を示す。

高周波電源は、一定の駆動条件で直流から13.56[MHz]への電力変換動作を行い、設計中心で最大効率が得られる。負荷は、無電極 HID ランプの周囲に近接して2[Turn]の励起コイルを巻いたものである。

このような装置において、伝送線路長毎に点灯時励起コイルと共振する容量値(C_p : 励起コイルとの並列共振定数)を変化して、ランプへの入力電力と高周波電源の内部損失を測定した。

3. 結果

共振定数の変化に対するランプ電力と電源内部損失の変動を、図2及び3に示す。図2及び3では、電力変動に対する共振定数の素子感度が分かりやすいように、横軸を規格化してある。

図2から、共振定数の変化に対するランプ電力の変化は、線路長に依らずほぼ等しい。

図3から、共振定数の変化に対する高周波電源の内部損失の変化は、線路長が3/16 λ 付近で略一定となる。

4. 結論

高周波電源と負荷との間に適切な線路長の伝送線路を設けることによって、共振定数の変動時にも高周波電源の内部損失増加を抑え、最も広い動作領域を確保することができた。

参考文献：(1)：四宮：「磁界誘導結合形無電極放電ランプ点灯回路の整合回路」：照学誌 78-2,p101(1994)

(2)：横関、他4名：「周波数制御による無電極 HID ランプの始動性の向上」：照学誌 80-5,p325(1996)

Matching circuit of electrodeless lamp system using distributed constant line

Ichiro Yokozeki, Tsutomu Kakitani, Keiichi Shimizu, Akihiro Inouye

図1 無電極放電灯装置

図2 共振定数変動時のランプ電力変化

図3 定数変動に対する電源内部損失