38. 伝送線を介した無電極放電灯装置の制御方法

汚水殺菌用無電極放電灯装置の開発報告—その 4

土井 洋幸 横関 一郎 下川 貞二
(ハリソン東芝ライティング株式会社)清水 恵一
(東芝ライテック株式会社)

1. はじめに

汚水殺菌用無電極放電灯装置に搭載する高周波電源は、設置環境や操作・保守性に配慮して集中配置される。よって、殺菌処理槽側回路(ランプ及びその周辺回路)とは別置され、電源と負荷の間は同軸ケーブルで電力伝送される。本装置の制御回路は、高周波電源に内蔵され、同電源内部の電氣的状態にのみ基づいて、別置されたランプの始動・点灯維持・異常時の保護停止動作を行えるようにした。

2. 制御回路の構成

同軸ケーブル入力側の電圧・電流位相を 0 に保つように周波数を制御すれば、同軸ケーブルの入力インピーダンスが常に純抵抗性に保たれるため、不整合に伴うケーブル損失は最小化できる。一方、もし予め設定した周波数範囲において、同位相差が 0 となる周波数がなければ、ランプを含めたケーブル出力側に異常を生じているため、高周波電源の出力を停止すればよい。

3. 位相一定化の周波数制御のための主回路構成上の配慮

電源と負荷との間には同軸ケーブルがあり、同ケーブル出力側には共振回路が配置される。そこで、予め周波数制御を行う上で最も有利なケーブル長を選択するシミュレーション実験を行った。結果、図 2 に示すように、8D-2V ケーブルでは 7.5m 付近が最適との解を得た。

4. 実機評価結果

5~10m までケーブル長を変化しても、ランプの始動・点灯維持・異常時の保護停止動作が正常に行えることを確認した。また、図 3 に処理槽側回路(含ランプ)の経時変化に対する本制御の効果を示す。

5. まとめ

高周波電源の内部信号のみに基づき、水没灯具周囲の環境変化(水は高誘電率)やランプ周辺回路のばらつきに追従し、異常時には保護停止する制御回路を開発できた。よって、高い信頼性を実現するとともに、高周波電源の別置集中配置が可能となって、施設管理・運用する上で便利な装置が実用化できた。

参考文献: 1) 横関ほか、「周波数制御による無電極 HID ランプの始動性向上」、'96/5. 照学誌 Vol. 80, No. 5

2) 横関ほか、「伝送線路を用いた整合回路による無電極放電灯装置」'97/7. 照学全

図 1
構成概要

図 2 検出回路からみた負荷の $|Z|/\theta$ 特性
※ 位相が負のとき周波数を高くし、正のとき周波数を低くなるように制御する

図 3 負荷追従制御の有無
による実機出力の経時変化

Development of Control Circuit for Electrodeless UV System using Transmission Line.
Hiroyuki Doi, Ichiro Yokozeki, Teiji Shimokawa, Keiichi Shimizu