30 500Hz インバータに適した安定器の一検討

岡田 俊道, 鉦持 芳生
(株式会社 アイ・ライティング・システム)

高橋 勲
(長岡技術科学大学)

1. まえがき

現在、高圧放電灯用の安定器を小型軽量化する方法の1つとして、個々にインバータを用いる方式が報告されている。高圧放電灯を高周波で点灯する際には、音響的共鳴現象が生じ易い。また、従来品に比べてコストが高いという傾向がある。今回、主電源として500Hzのインバータを用い、複数の小型安定器とランプを駆動する方式で、この両者の解決を試みた。その結果、軽量小型で安定性の良いインバータシステムを構築できることが実証されたので以下に報告する。

2. システムの構成

本システムは、(図1)のように3相の商用電源を3相の500Hzに変換するインバータと、複数の小型なピーク進相型安定器と1KWのメタルハライドランプによって構成される。ピーク進相型安定器を用いると、始動電圧の高いランプを始動できるばかりでなく、高効率のためインバータに接続可能な数が増えるメリットがある。また、コンデンサが2次側にあるので、電圧形のインバータに直接接続可能である。500Hz用ピーク進相型安定器は、商用周波用の従来設計理論を踏襲しているが、高周波によるロスの増加防止と鉄芯の打抜性を考慮して、0.35mm厚の高配向性ケイ素鋼板(Hi-B)とSi6.5%無方向性ケイ素鋼板の両者について検討した。(図2)は、上記安定器の2次無負荷電圧とランプ出力波形を示す。

図 1

3. 騒音対策

本システムでは、可聴周波数で点灯するので安定器の騒音対策が必要となる。表1に安定器の設計パラメータ変更を行った場合の効果を示した。その結果、ある程度ケースによる遮音が必要であることがわかった。

4. 温度上昇対策

騒音対策として、ケースによる遮音が必要となったため、温度上昇対策が必要になった。ケースとして、放熱フィン付アルミ鋳物を用いて騒音と温度上昇対策を行った。その結果を表2に示す。コイルとケース間にはのみ樹脂を入れる方式は、騒音を外部に伝えないで熱のみ伝える方式として効果的であり、温度上昇、騒音共に目標値以下とすることができた。

5. まとめ

以上のように、騒音と温度上昇対策をする事により、500Hzで多数の小型安定器を駆動するシステムが実現した。この小型安定器は重量が従来品の40%であり、使用するコンデンサの容量も従来のものの10分の1であるため、インバータを含めたトータルシステムで従来の鉄と銅の安定器によるものと同等のコストとなる可能性がある。

(参考文献) 藤, 高橋: 500Hz電力利用システム, 電気関係学会北陸支部連合大会 (1987)

図 2

パラメータ変化	%	効果 dB
周波数	-20	-4
磁束密度	±20	±2
方形波⇒正弦波		-2
鉄芯材質の差 (Hi-B⇒Si6.5%)		-3
樹脂充てん	無⇒有	-5
ケースによる遮音		-20

表 1

対 策 方 法	deg
アルミケース内に置く	150
コイルとケース間にはのみ樹脂を入れる	116

表 2

Study on ballast applicable to 500Hz inverter.

Toshimiti Okada, Yoshitaka Kenmotsu, Isao Takahashi