

小電力用高調波抑制・高力率化装置

“屋内電源のクリーン化に即効”

概要：

大都市のOA機器や家庭電化製品、各種照明機器の数は膨大な上、国内では高調波規制の対象外の機器類が多用されています。これらの多くは低力率の機器であり、使用量が増すと電力の送電効率が低下するだけでなく、屋内配線などの電力線内の歪電流の増加や、他の機器の誤動作等の要因にもなります。本装置は、家電製品や小型電子機器に利用でき、屋内電力のクリーン化を実現する目的で、小型で高調波成分を抑制可能な力率改善装置として試作・開発しました。

【研究のねらい】

本装置は、家庭や一般事務所等の何処でも容易に設置可能とするため、並列型アクティブフィルタとして設計・試作しました。その動作は、線路電流の高調波成分を分析し、各成分の逆位相信号を発生・相殺することで歪電流の抑制と高力率を実現しています。

従って、従来の力率改善（進相・遅相調整）では不可能であった高調波成分が除去できますし、並列接続で使用のため負荷容量に関係なく利用可能な装置です。



写真 試作した力率改善装置

【研究内容と成果】

国際規格等により、電気・電子製品の高調波限度値は厳しく規制されています。これを踏まえた上で、本研究開発で試作した力率改善装置の試作品が写真の装置です。写真左は最初に力率改善能力の実証のための機能モデルで、写真右はその後に製品化を目的に小型化や安全性を検討してノイズ特性等の機能を付加した製品化モデルです。

機能モデルにおいて、高調波の抑制と力率改善効果の確認のため、一般的なインバータ機器と同様な歪波形を有する模擬負荷装置を用いて実験を行いました。その結果、補償動作後の高調波成分が激減し力率も30%以上向上、さらに負荷電流も29%減少する等、配電系統での省エネ化・省力化が期待できる結果でした。

製品化モデルは、周波数制限手法を考案（特願 2012-2529332）し小型化を実現、①第3次高調波無補償機能、②放射ノイズ特性の改善、③過電流防止機能、などを付加し製品化を目指し試作しました。性能として、力率改善効果が十分であることやノイズ特性も規制値をクリア、さらに第3次高調波無補償機能の有効性も確認でき、三相交流用としての適性も有していること等、製品化が可能な性能であることが証明できました。

【研究成果の活用】

照明器具のLED化やOA機器の急激な普及によって、高調波電流の発生は増加傾向にあります。今まで適切な補償設備が無かった電力容量数k~数十kVAの配電系において、高調波抑制と力率改善が本研究により可能となりました。そして、供給電源の歪を極端に嫌うオーディオ機器及びその関連業界、またノートパソコン等の小型情報機器を多用しているオフィス等において、本装置を使用すると即効となります。さらに、力率や歪波形の改善結果を表示する機能を付加することで、一般家庭や小規模の工場等の分野への販売拡大も期待できます。

本装置の普及により、情報機器や家電製品の誤動作削減、さらに配電系統内の省エネ化と効率化で屋内電力のクリーン化に貢献できると考えられます。