



| | |
|------------|---|
| Title | DSP制御による情報通信用アクティブフィルタに関する研究 |
| Author(s) | 押方, 哲也 |
| Citation | (2007-03-20) |
| Issue Date | 2007-03-20 |
| URL | http://hdl.handle.net/10069/7347 |
| Right | |

This document is downloaded at: 2020-10-24T06:28:31Z

第 5 章 結論

近年、情報通信システムの大容量化に伴い、高調波障害が問題となってきた。また、高調波電流が多いと力率の低下につながり、配電設備の使用率が低くなってしまふ。そのため、特に通信用電源には、高調波対策の要求が増加してきている。また、電源の制御性向上の観点からデジタル制御の必要性も高まってきている。

第 1 章では、高調波対策とデジタル制御の必要性について触れ、昇圧チョッパによる高調波対策回路とそのデジタル制御の必要性について明らかにした。

第 2 章では、単相部分共振形アクティブフィルタを提案し、DSP を用いたデジタル制御の制御性を理論的に明らかにした。本アクティブフィルタは、新しい部分共振回路を採用し、高効率低ノイズも実現している。また、静特性、動特性について実験的考察を行い、デジタル制御回路の制御パラメータと出力電圧安定化特性、入力力率、交流入力電流の歪率、系の安定限界および過渡応答との関係について明らかにした。結果として、入力 100V 出力 220V1A の単相部分共振形アクティブフィルタにおいて、力率 0.993、効率 91.1%、THD1.08%、出力電圧の低周波リップル 2.45%を実現した。

第 3 章では、第 2 章で使用した部分共振回路について、詳しい解析を行った。回路中のスイッチの状態などから、共振回路の動作を 3 つの期間に区切り解析を行った。提案している部分共振回路は、主スイッチが ZVS で動作するだけでなく、共振スイッチも ZCS で動作するため、高効率低ノイズを実現している。この共振回路は単相入力回路だけでなく、三相入力回路にも使用可能である。さらに解析結果をもとに、この共振回路の設計方法を示した。

第 4 章では、三相部分共振形アクティブフィルタについて述べている。近年の情報通信システムの大容量化に伴い、より容易に大出力を取り出せる三相入力への要求が高まっている。本章では、まず三相アクティブフィルタのオン幅解析を行った。その結果、三相アクティブフィルタの各主スイッチのオン幅は、入力チョークなどの値に依存せず、入出力電圧の簡単な関数になることを示した。また、部分共振動作後の各主スイッチのシーケンスを検討

し、三相アクティブフィルタに要求されるシーケンスを明らかにした。これらの検討結果をもとに三相入力電圧 200V、出力電圧 350V、出力電流 7.1A の三相部分共振形アクティブフィルタをデジタル制御化し、アナログ制御と実験により性能比較を行った。その結果、力率や THD、高調波はほとんど差がみられなかった。しかし、動的負荷変動では、アナログ制御では出力電圧に振動が発生し、その電圧幅も 40V であったが、一方デジタル制御では出力電圧に振動はみられず、電圧幅も 10V と、アナログ制御時の 1/4 であった。さらに、静的負荷変動では、アナログ制御が 10V 有るのに対し、デジタル制御では実質的に 0V であり、提案しているデジタル制御がアクティブフィルタの特性向上に寄与していることを示した。動的、静的に出力電圧の変動が小さいことは、アクティブフィルタの後段に接続される DC/DC コンバータの設計自由度が増し、システム全体の高効率化につながる。また、アナログ制御ではボリュームによる調整箇所が 3 カ所あったが、デジタル制御では削除可能となった。これは、デジタル制御では、アナログ制御の部品定数ばらつきに相当するものが無いためである。また、今後はさらなる制御性の向上と、通信システムによる遠隔操作について研究を進めていく予定である。

以上、本研究「DSP 制御による情報通信用アクティブフィルタに関する研究」の概要を示した。今後、情報通信システム用電源にはさらなる高信頼性、高機能化が求められていくと考えられる。電源への、デジタル制御導入の要求は必要不可欠になっていくと考えられる。