

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲 第124号	氏名	押方哲也
学位審査委員	主査 松尾博文 副査 小山純 副査 辻峰男 副査 樋口剛		
<p>・論文審査の結果の要旨</p> <p>押方哲也氏は、昭和60年3月に東京農工大学工学部電気工学科を卒業した。同年4月に新電元工業株式会社に入社し、スイッチング電源用ノイズフィルタ、単相及び三相共振形コンバータ、ソフトスイッチング回路、アクティブフィルタのデジタル制御等に関する研究、開発に従事している。平成14年3月に在職のまま長崎大学大学院博士後期課程に入学し、現在に至っている。</p> <p>同氏は大学院博士課程においてはシステム科学を専攻し、所定の単位を取得するとともに、主としてDSPを用いたデジタル制御によるアクティブフィルタに関する研究を行い、多くの研究業績を上げ、その結果を学位論文「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」としてまとめ、審査付論文4編を含む参考論文9編を添えて長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士(工学)の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、これを平成18年12月20日の教授会に付議し、受理を決定後、上記の審査委員を選定した。審査委員は、主査を中心に論文内容について最終試験を行い、論文の審査及び最終試験の結果を平成19年2月21日の研究科教授会に報告した。</p> <p>近年、情報通信用システムの大容量化と使用台数の増加は情報通信用システムに電力を供給するスイッチング電源から生じる電流高調波障害の問題を引き起こした。本論文では、このスイッチング電源から生じる電流高調波を抑制するためにアクティブフィルタのDSP(Digital Signal Processor, デジタル信号処理装置)制御について研究を行ったものであり、高性能なアクティブフィルタを実現できた。</p> <p>第1章では、電流高調波対策の概要とデジタル制御の特長について述べ、昇圧形スイッチング電源による高調波対策の動作原理とデジタル制御の必要性について明らかにした。</p>			

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、これに DSP によるデジタル制御を適用した場合の動作原理について述べる。提案するアクティブフィルタは、新しい部分共振回路を採用しており、これにより、高い電力効率と低ノイズ化を実現している。また、静特性及び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の安定化特性、交流入力電流の高調波の抑制の効果について確認した。

第 3 章では、提案する部分共振形アクティブフィルタ回路について、理論的解析を行った。この結果、提案回路は主スイッチが電圧共振スイッチングで動作するだけでなく、主スイッチの動作を補助するための補助スイッチも電流共振スイッチングで動作することを明らかにした。これにより、高効率、低ノイズが実現できることが分かった。

第 4 章では、第 2 章で提案した単相部分共振アクティブフィルタを基本とする三相部分共振形アクティブフィルタを提案し、回路の動作原理、出力特性について述べた。まず、三相アクティブフィルタの各主スイッチのオン幅の制御について解析し、このオン幅が入力インダクタのインダクタンスの値に依存せず、入出力電圧の簡単な関数で表わせることが分かった。又、各主スイッチの部分共振動作と各主スイッチのオン、オフのシーケンスを検討し、三相部分共振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 の三相部分共振アクティブフィルタのプロトタイプを製作し、従来のアナログ制御と DSP を用いたデジタル制御を適用した場合の比較検討を行った。その結果、負荷変動に対する動特性、静特性において DSP を用いたデジタル制御では特性の著しい改善が得られた。又、アナログ制御の場合のボリュームによる調整が不要であり、製造工程の簡略化が可能なが確認された。

以上のように、本論文は情報通信用の単相部分共振アクティブフィルタ及び三相部分共振アクティブフィルタの主回路の提案と DSP を用いたデジタル制御に関する研究成果をまとめたものであり、出力における静特性、動特性の改善、電流高調波の十分な抑制、製造工程の簡略化を実現し、すでに実用化されている。以上の研究成果は電子情報、通信の分野の進歩発展に貢献するところ極めて大であり、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判定した。