

電動機中性点を利用した直流三相変換回路の 昇圧動作の検証

◎片桐 敏章, 伊東 淳一 (長岡技術科学大学)

1. はじめに

バッテリーを用いた電動機駆動用インバータでは、昇圧回路の小型化が求められている。本論文では、著者等が文献(1)で提案した回路において、昇圧動作で利用する、モータのゼロ相インダクタンスの特性を測定し、昇圧チョップの動作を検証した。

2. 昇圧動作の原理

図1に提案した直流三相変換回路を示す。提案回路ではインバータのゼロ電圧ベクトルの期間を用いて昇圧動作を行うことにより、インバータ動作と昇圧動作の両方が可能となる。

図2に示すように、ゼロ電圧ベクトルの期間では昇圧回路として動作する。電動機のゼロ相インダクタンスが昇圧リアクトルの役割を果たし、インバータの上側スイッチが還流ダイオードの役割を果たす。

3. ゼロ相分回路の昇圧動作検証

まず750W永久磁石同期電動機を使用し、UVW相を短絡して中性点と巻線間のゼロ相インダクタンスを測定する。入力電圧150V、負荷1kWを想定し6.7Aまで電圧電流特性を測定したが、図3に示す様に飽和特性は見られなかった。これは、ゼロ相インダクタンスの主成分が漏れインダクタンスであり、エアギャップを含んでいるため飽和しにくくなっていると考えられる。また、ゼロ相インダクタンスの測定結果は2.0mHとなった。

次に、図4に昇圧動作の実験結果を示す。実験条件及び実験回路は図2に示す通りである。図4より、ゼロ相インダクタンスを用いても昇圧動作が行われていることがわかる。実験では、初期充電完了後に昇圧動作を行い、入力電圧の二倍の電圧が得られた。

4. まとめ

本論文では、提案した直流三相変換回路の昇圧動作を確認した。今後は、6アームのインバータを用いて、昇圧動作とインバータ動作の両方が行えることを実験により検証する。

参考文献

(1)片桐, 伊東『モータ中性点を利用した直流三相変換回路』H18.北陸支部 A-54

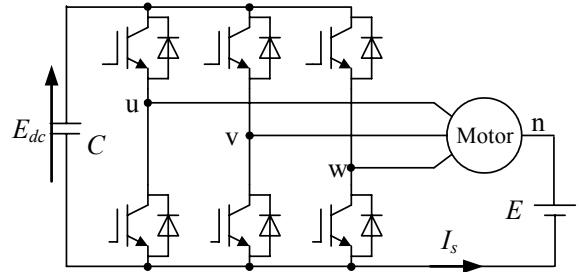


図1 提案回路

Fig.1. Proposed circuit

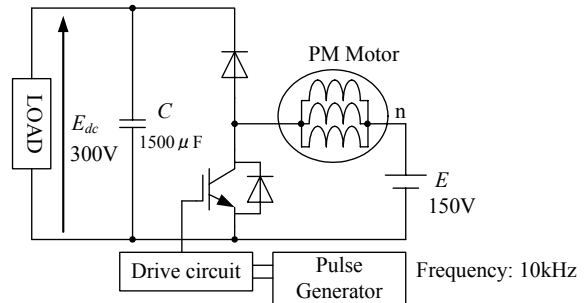


図2 実験回路

Fig.2. Experimental circuit

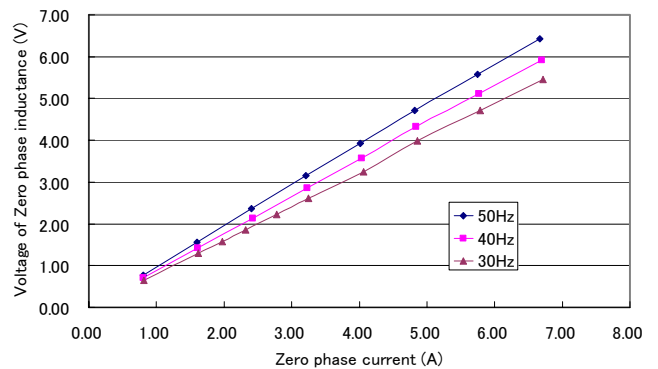


図3 ゼロ相インダクタンスの V-I 特性

Fig.3. The V-I characteristic of Zero phase inductance.

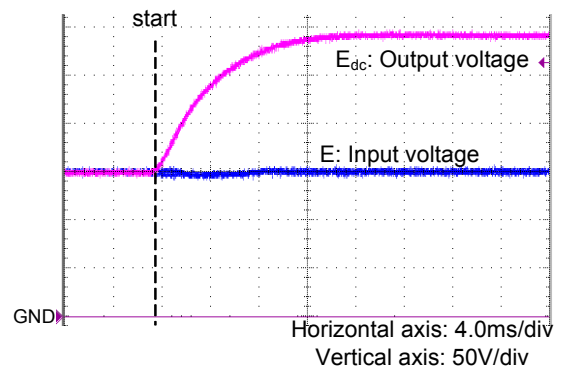


図4 実験結果

Fig.4. Experimental results.