

直接形電力変換技術を用いた 絶縁型直流三相電力変換器による系統連系

学生員 林 文博 正員 伊東 淳一 (長岡技術科学大学)

Grid Connection by Insulated DC to three-phases Converter with AC/AC Direct Converter Technology.

Fumihito Hayashi*, Student Member, Jun-ichi Itoh, Member (Nagaoka University of Technology)

キーワード: 直接変換, AC/DC/AC 変換, 高周波リンクコンバータ

Keywords: Direct conversion, AC/DC/AC conversion, High-frequency link converter.

1. はじめに

新エネルギー関係の電源は、バッテリー、燃料電池、太陽電池などの直流電源が多い。著者らはこれまでに直接形電力変換技術を用いた絶縁型直流三相系統連系電力変換器を提案し、系統から直流へ充電動作の実験において有用性を検証している⁽²⁾。本論文では、提案回路における双方向のエネルギーフローを確認し基礎特性を取得したので報告する。

2. 回路構成・制御法

図 1 に提案する回路構成を示す。提案回路には高周波トランスの一次側にインバータ、二次側に交流交流直接形電力変換器を適用する。直接形電力変換回路は電解コンデンサなどのエネルギーバッファを必要とせず、逆阻止 IGBT を用いて双方向スイッチで構成することで双方向のエネルギーフローを実現できる。このように双方向のエネルギーフローと小型化や高効率化が可能となる⁽¹⁾。

一次側の変換器には電圧型インバータの制御法を、二次側の変換器には電流型の PWM 整流器の制御法をそれぞれ適用する。系統連系側のコンバータは電流型なので、電源側には電流制御を必要としない。

3. 実験結果

図 2(a)に充電動作と放電動作の効率測定結果を、(b)に系統電流ひずみ率を示す。その結果、充電時に変換器効率 95.1[%]、入力電流ひずみ率 4.4[%]、放電時に変換器効率 95.2[%]、系統電流ひずみ率 5.2[%]を得た。変換器効率は絶縁型で小容量にも関わらず非常に高い値が得られている。

本実験では逆阻止 IGBT を使用しているので、負荷率にかかわらず、導通損失は同じであり充電・放電で変換器効率はほぼ一致する。しかし、放電時の効率が充電時よりわずかに高い。

効率や入力電流ひずみ率が充電時と放電時で若干異なる理由は、直流側インバータや直接変換器の転流に伴い発生する電圧誤差が充電時と放電時で異なるためと考えている。転流に伴い発生する誤差の解析、補償は今後の課題とする。

4. まとめ

本論文では直接形電力変換技術を用いて絶縁型直流三相変換器を提案し、充電と放電の双方向のエネルギーフローでの実験によりその有用性が示された。

なお、本研究は平成 17 年度産業技術研究助成事業の支援を受けており、関係各位に感謝の意を表します。

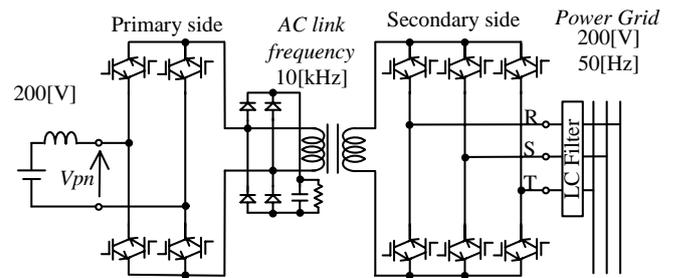
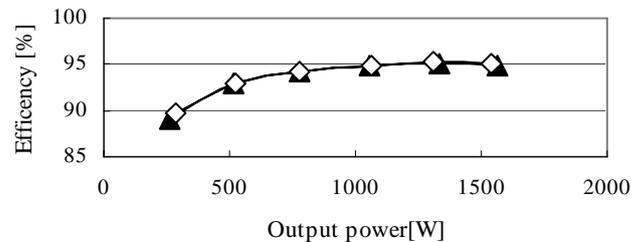
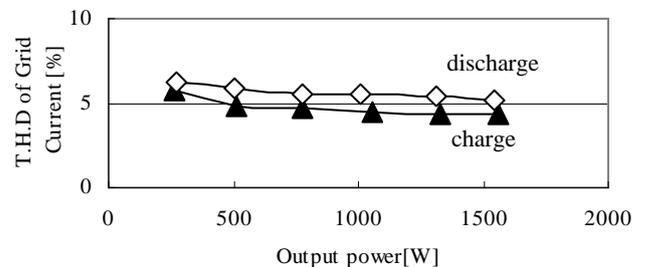


Fig.1. Proposed circuit.



(a) Efficiency of the proposed converter.



(b) T.H.D of Grid Current [%].

Fig.2. Experimental result.

文 献

- (1) 飯田・伊東 : SPC-05-47, IEA-05-2, (平成 17)
 (2) 林・伊東 : 電気学会北陸支部, A-60