

DC - DCコンバータの基本特性の検証

宮脇 慧・伊東 淳一（長岡技術科学大学）・岩谷 一生（デンセイ・ラムダ（株））

1. はじめに

近年、基幹型通信用電源として DC48[V]に対応した DC-DC コンバータが多用されている。高効率の絶縁形の回路方式としては、トランスの漏れインダクタンスを利用した共振形コンバータが有効であるが、出力電圧を制御できない。

本論文では、補助回路の電圧を加減算することにより、出力電圧を制御する絶縁形 DC-DC コンバータを提案する。提案回路は、共振形の高効率を維持した上で、出力電圧を変化できる利点がある。その基本動作を実機により確認したので報告する。

2. 回路構成

図 1 に提案する DC-DC コンバータの回路図を示す。本回路では、主回路に電流共振形ハーフブリッジコンバータ、補助回路としてフルブリッジコンバータを用い、2 つのトランスにより出力電圧を直列に重畳することで負荷に供給する電圧を制御する。

この結果、負荷に供給する電力のうち、目標とする出力電圧の差分のみを補助回路で変換する。よって、大部分の電力は、補助回路を通過せず、高効率な共振形回路を通過するため、変換器容量の低減、損失の低減を実現できる。

3. 実験結果

図 2 に負荷 102[W], 提案回路に入力する電圧を 36[V]から 60[V]まで変化させたときの変換効率と損失を示す。特に、入力電圧が基準電圧 (48[V]) に近いところで 92.1% の高い効率を得られている。

図3に最適動作点における共振形コンバータのトランス電流を示す。回路の共振周波数に合わせてゼロ電流スイッチング (ZCS) が実現できており、スイッチング損失の低減がはかかれている。なお、共振周波数は286[kHz]として素子を選定しているが、電流プローブのインダクタンス分のため若干スイッチングタイミングがずれていることを付記しておく。今後は、回路の最適化、さらなる効率の改善をはかる予定である。

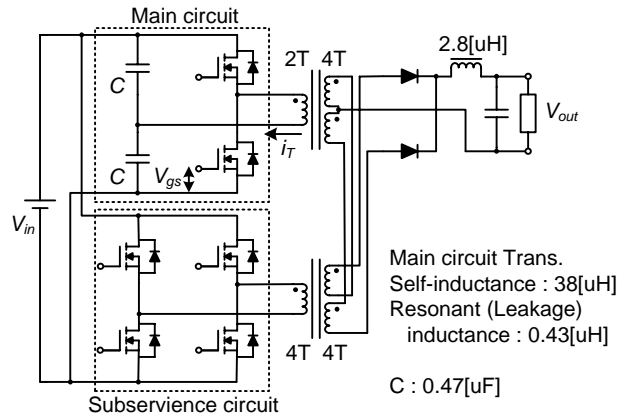


図 1 提案回路

Fig. 1. Proposed circuit.

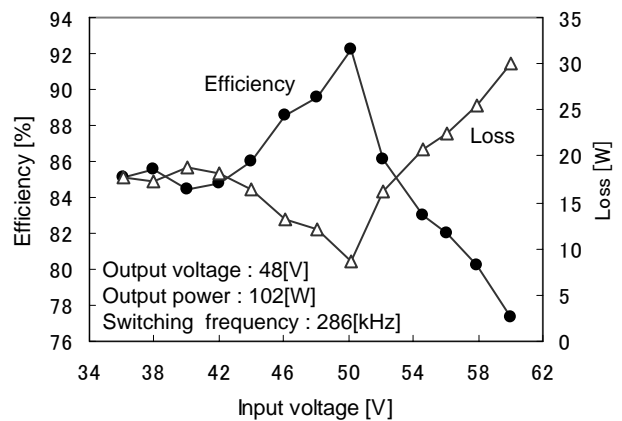


図 2 効率特性

Fig. 2. Efficiency characteristics.

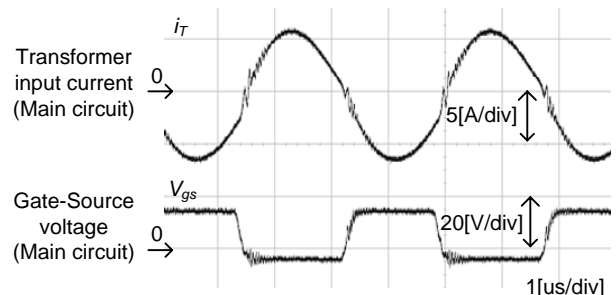


図 3 ゼロ電流スイッチング動作

Fig. 3. Zero current switching.

参考文献

(1) 藤井・伊東, 北陸支部大会論文集, A-63, 2006  
 (2) Chandan他, 電学論D, 119巻12号, P1558, 1999