

HEECS インバータのインダクタのパラメータ変化による 効率改善に関する検討

河村 篤男*, PHAM Van Long, 味口 泰彦, 小原 秀嶺 (横浜国立大学)

One investigation on efficiency improvement of HEECS Inverter by inductor selection

Atsuo KAWAMURA, Van-Long PHAM, Yasuhiko MIGUCHI, Hidemine OBARA (Yokohama National University)

1. まえがき

著者らは、SiC デバイスを利用した図 1 の HEECS 回路構成のインバータ (HEECS インバータ) を提案し、高効率の実現を理学的な見地から検討してきた⁽¹⁾。本論文では、インダクタンスだけに注目して、損失を最少化する試みを行って、過去最高効率を実測したので報告する。

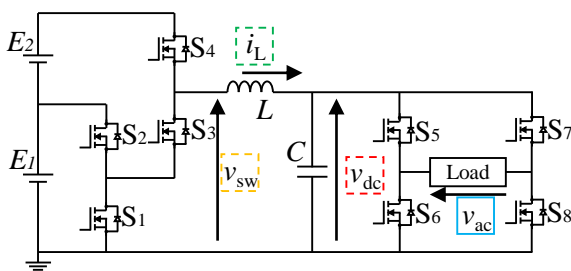


図 1 2 電源 HEECS インバータ
Fig.1 Two Battery HEECS Inverter

2. インダクタンスが損失に与える影響と測定結果

表 1 に示すように、2 種類のインダクタを用意して損失を実測した。#2 のインダクタは製造上の制約により、2 つのインダクタ (約 1.0mH で 2.62mΩ) を 2 個直列に接続した。フィルタ L での損失が減少すると予想された。

表1 2種類のインダクタ

| 番号 | L | R | 材質 |
|----|--------|---------|-------|
| #1 | 1.27mH | 15.06mΩ | フェライト |
| #2 | 2.06mH | 5.24mΩ | フェライト |

ただし、#2のインダクタは2個直列

#2 のインダクタで実測した効率と測定精度の表を図 2 と図 3 に示した。測定法は、VTASLM 法を適用した⁽²⁾。#1 のインダクタを用いた場合⁽³⁾は、最大効率と測定精度は 99.827%±0.009%であるのに対して、#2 のインダクタを用いると、最大効率 99.828%±0.006%となった。ただし、効率が最大となる出力は、1300W から 1500W へと増加した。

3. まとめ

HEECS インバータの効率向上を目指してフィルタ L のパ

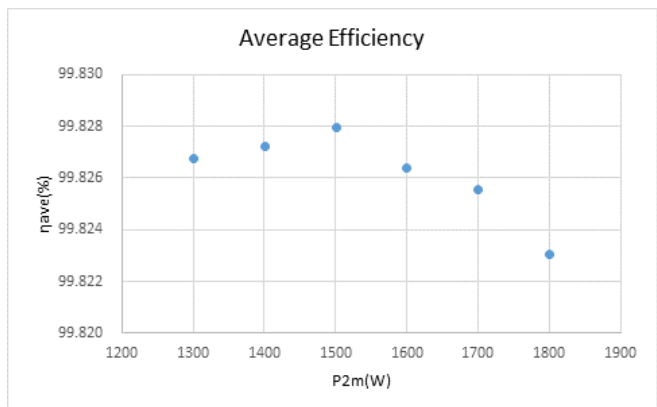


図 2 #2 インダクタを用いた場合の効率 (実測)
Fig. 2 Efficiency with #2 inductor(experiments)

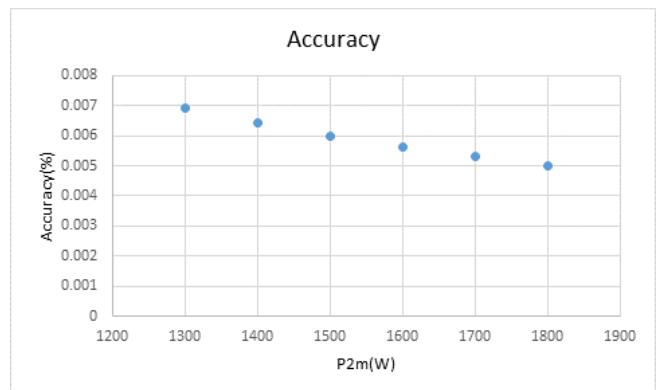


図 3 #2 インダクタを用いた場合の測定精度 (実測)

Fig.3 Accuracy with #2 inductor (experiments)

ラメータを調整することにより、L のジュール損や電流リップルに起因する損失は減ったが、別の原因の損失が増えて、効率がわずかに増加したと考えられる。

文献

- (1) A. Kawamura et al, IEEJ JIA, Vol.9, No.6, pp.663-673, 2020 (DOI : 10.1541/ieejjia.20001291)
- (2) A. Kawamura et al, IEEJ JIA, Vol.11, No.1, pp.175-184, 2022 (DOI:10.1541/ieejjia.21008251)
- (3) A. Kawamura et al, IEEJ TEEE, Vol.18, No.1, 2023 (doi.org/10.1002/tee.23728)