

2 電源 HEECS インバータでの変換効率 99.7%の実測

中崎 智志*, 那須 祥樹, 伊藤 正悟, 小原 秀嶺, 河村 篤男 (横浜国立大学)
永井 栄寿 (東京大学)

99.7% Conversion Efficiency Measurement on Two Battery HEECS Inverter

Satoshi Nakazaki, Yoshiki Nasu, Shogo Ito, Hidemine Obara and Atsuo Kawamura (Yokohama National University)
Sakahisa Nagai (The University of Tokyo)

1. はじめに

極限効率の理学的追及を動機として、著者らは図1のインバータ回路を提案している⁽¹⁾。文献(2)ではLCフィルタの検討により、99.6%の効率を実測し、文献(3)では部分的な損失分離が報告された。本稿では、本提案回路によって効率99.7%を実測したのでこれを報告する。

2. 2 電源 HEECS インバータの概要

図1に2電源 HEECS インバータを示す。前段は2電源 HEECS チョップパの下段にもチョップパ回路を接続した回路構成のDC-DC降圧コンバータであり、2つの電圧源から、任意の直流電圧に降圧できる。図2に各部分での実験波形例を示す。文献(3)から、前段のPCB基板の銅厚が35 μm から175 μm に変更され、2電源のピーク電流を抑制する入力フィルタを挿入されている。また、図2の波形は電流・電圧センサを用いたデッドビート制御により生成されているが、効率測定の際にはセンサ類を除いた回路構成となっている。

3. 実験での効率測定

2電源 HEECS インバータの効率測定実験を、抵抗負荷を接続して行った。測定方法については、2つの直流電圧源および負荷の電力をHIOKI社のパワーアナライザPW6001にて測定し、効率を計算した。また、高精度な電圧計測を行うために、電圧プローブ先端を圧着端子として回路に結線し、全ての測定プローブを結線した状態で初期校正を行った。

図3に2電源 HEECS インバータにおける負荷電力に対する効率測定の結果を示す。各点400V_{peak}の正弦波を指令値として与え、制御はオープンループである。測定は不連続な4日間にわたって12回実施した。結果として負荷電力約2.3kW以下の時、DC-AC変換効率99.7%以上の測定に成功した。

4. まとめ

超高効率なDC-AC変換回路、2電源 HEECS インバータにおいて、文献(3)から高効率化のための改良を行い、約2.3kW出力時に99.7%以上の変換効率を実測した。測定結果の精度を上げるための詳細な損失分析に関しては、別の機会

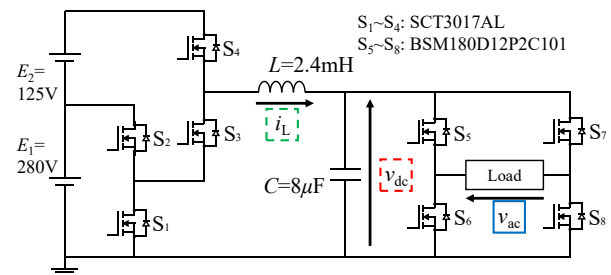


Fig. 1. Two battery HEECS inverter

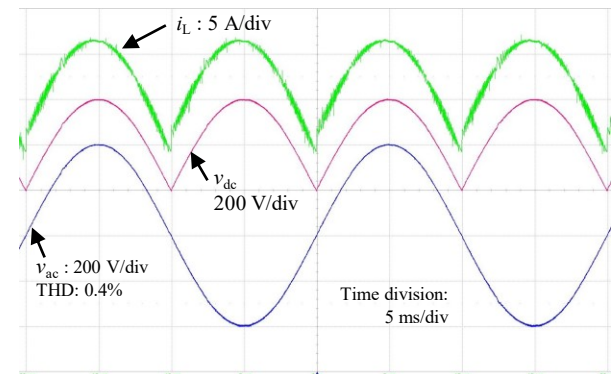


Fig. 2. Experimental waveform at some points (2.3 kW)

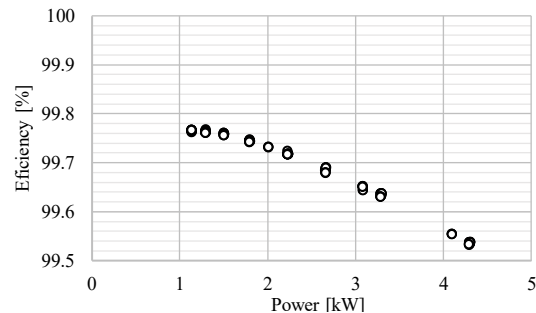


Fig. 3. Measured efficiency of HEECS inverter

に報告する。

文献

- (1) 河村篤男 他：平30 電気学会全大，No.4-069，2018。
(2) 中崎智志 他：平31 電気学会全大，No.4-077，2019。
(3) S. Nakazaki, et al., "Discussion on Loss Breakdown of 99.6% Efficiency Two Battery HEECS Inverter", EPE2019, 2019.