

蓄電源用セル電圧均等化回路の研究

◆キーワード

蓄電池 電圧ばらつき 均等化

◆産業界の相談に対応できる分野

電力変換 バッテリーマネジメント

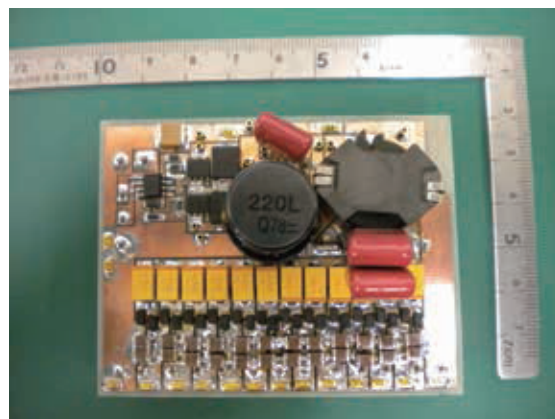
工学部電気電子学科
准教授 鵜野 将年TEL 0294-38-5098
FAX 0294-38-5275
e-mail uno.m@mx.ibaraki.ac.jp一言
アピール

蓄電源における蓄電池セルの電圧を均等化するための「セル電圧均等化回路」に関する研究です。

研究概要

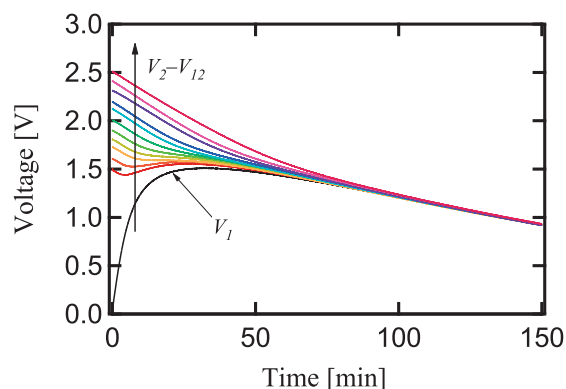
リチウムイオン二次電池や電気二重層キャパシタ等の蓄電セルを直列に接続して使用する場合、各セルの電圧にアンバランスが生じていると早期の寿命劣化、蓄電エネルギーの低下、等の悪影響を及ぼすことがよく知られています。セル電圧のアンバランスを解消するために「セル電圧均等化回路」が用いられていますが、従来の方式ではセルの数に比例して多数個のスイッチが必要となるため回路が複雑化・高コスト化するという課題を抱えています。これはスイッチ1個につき複数個の周辺部品が必要となるためです。近年の蓄電源ではセルの直列接続数は増加傾向にあり、電動車両等ではセルの直列接続数は100近くになるため、少ないスイッチ数で構成可能なセル電圧均等化回路が望まれます。

スイッチの数を劇的に削減可能なセル電圧均等化回路の開発を行っています。用途に応じて多数のセル電圧均等化回路方式の開発を行っています、いずれの方式もセルの数とは無関係にスイッチの数を1個もしくは2個にまで削減できるため、従来方式と比較して回路構成の飛躍的な簡素化を実現することができます。また、いずれの方式も制御を用いなくてもセル電圧の均等化を実現できるため、制御回路を省略することで設計の簡素化を図ることもできます。



セル電圧均等化回路の試作回路例

12セル直列の蓄電源に対応するセル電圧均等化回路の試作回路で、電力は約10W、電力変換効率は約73%です。必要なスイッチの数は2つのみで制御回路も不要なため、従来方式と比べて回路構成の劇的な簡素化が可能です。



セル電圧均等化実験結果の一例

12直列の電気二重層キャパシタセルに対して試作回路を用いてセル電圧の均等化実験を行った結果です。時間とともに電圧のアンバランスは自動的に解消されてゆき、最終的には全てのセル電圧が均一になっています。

何に
使える？

リチウムイオン電池、電気二重層キャパシタ等の蓄電源。