

第3章 14 A・14.5 Vの市販充電器の回路と実力チェック

その②…大電力&高効率な充電! DC-DCコンバータ回路

鵜野 将年 Masatoshi Uno



小電力の単セル・リチウム・イオン電池用充電器としては、効率よりも簡索性やコスト重視のリニア・レギュレータが用いられますが、充電電力が大きくなると損失に伴う発熱の処理が大変になるため合理的ではありません。ある程度以上の電力を扱う充電器では、電力変換効率に優れるDC-DCコンバータが用いられます。本章では絶縁型DC-DCコンバータの一種であるLLCコンバータを用いた充電器について、実製品を用いた実験結果を紹介します。

DC-DCコンバータ回路を市販4セル用充電器で見てみる

実験に使用した充電器は、充電電流15 A、充電電圧14.5 Vのリチウム・イオン・バッテリー用のものです(型番不明)。筆者はAmazonで7,000円程度で購入しました。外観を写真1に、構成を図1に示します。充電器は内部において2段階構成となっています。

1段目は、商用電源 v_{ac} を電源とするAC-DC変換回路であるコンデンサ・インプット型整流回路です。交流電源 v_{ac} を、ダイオード・ブリッジを用いて2直列の C_{in1} と C_{in2} に v_{in} の形で直流に変換します。

2段目は、 v_{in} を直流入力電源とする絶縁型DC-DCコンバータの一種であるLLCコンバータです。LLCコンバータの中心部品はトランスです。トランスの寄生素子である漏洩インダクタンス L_{kg} と励磁インダクタンス L_{mg} の両方を、共振コンデンサ C_r と共振させます。トランスの1次側回路は2つのMOSFETと2つのコンデンサ(C_{in1} と C_{in2})から構成されるハーフ・ブリッジ回路、2次側回路はセンタ・タップ整流回路です。よって、正確にはハーフ・ブリッジ・センタ・タップLLCコンバータと呼べそうです。

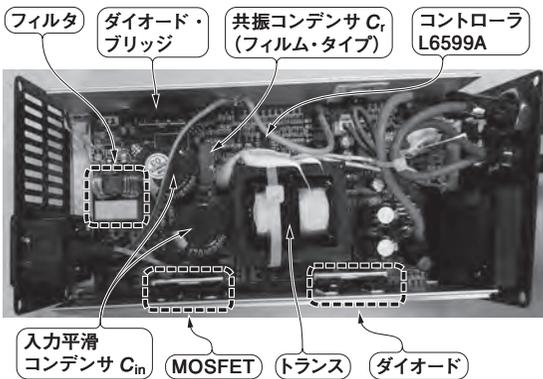


写真1 実験に使ったLLC共振コンバータ構成の15 A-14.5 Vのリチウム・イオン・バッテリー用充電器

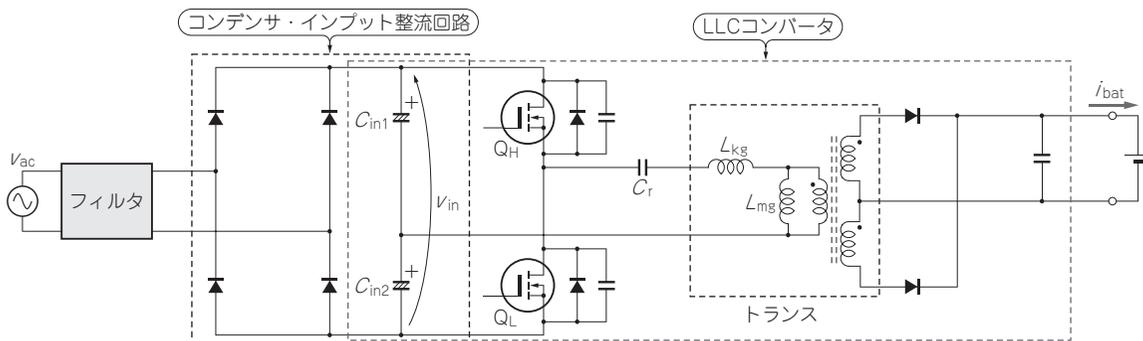


図1 大電力なリチウム・イオン電池の充電回路はDC-DCコンバータ構成になる
15 A-14.5 Vのリチウム・イオン・バッテリー用充電器の回路構成