

Effizienter DC-DC-Wandler mittels dynamischer Regelung der Spuleninduktivität

Anwendungsgebiet

Gleichspannungswandler (*DC-DC Wandler*) ermöglichen das Umsetzen einer am Eingang des Gleichspannungswandlers anliegenden ersten Gleichspannung in eine zweite Gleichspannung am Ausgang des Gleichspannungswandlers. Sie kommen bspw. in Batterieladegeräten zur Anwendung.

Stand der Technik

Eine wichtige Komponente vieler Gleichspannungswandler ist eine Spule, über welche die zwischen dem Eingang und dem Ausgang transferierte Energie zwischengespeichert wird. Derartige Spulen weisen in der Regel eine Induktivität auf, die von dem Mittelwert des von der Spule geführten Stroms abhängig ist. Der Wert der Induktivität beeinflusst die in der Spule auftretenden Leitungsverluste, so dass in Abhängigkeit von dem Betriebspunkt des Gleichspannungswandlers unterschiedlich hohe Leistungsverluste entstehen.

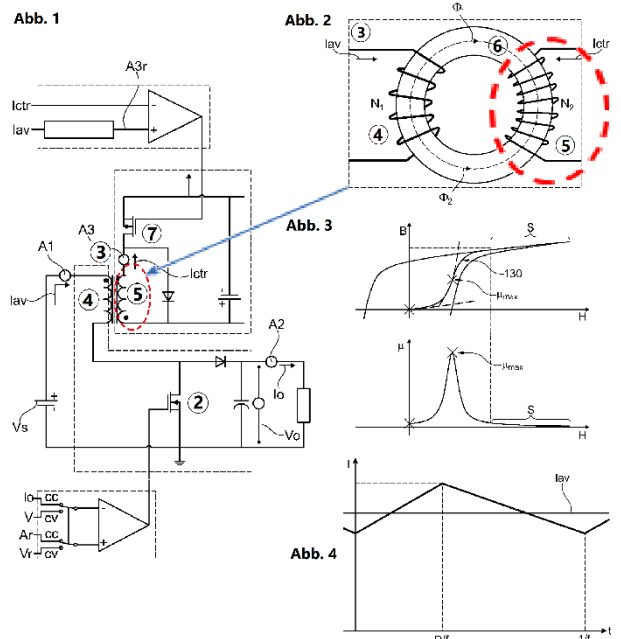
Innovation

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Effizienz des Gleichspannungswandlers zu erhöhen. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird über das Tastverhältnis des Leistungsschalters der Mittelwert des Hauptwicklungsstroms in der Hauptwicklung der Spule eingestellt. Die Einstellung erfolgt insbesondere derart, dass die Permeabilität des Spulenkerns (Induktivität der Spule) ihren maximalen Wert einnimmt. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Gleichspannungswandlers (**Abb. 1**), der einen Leistungsschalter (2) und eine Spule (3) aufweist, die einen Spulenkern (**Abb. 2**), eine auf dem Spulenkern (6) angeordnete Hauptwicklung (4) und eine auf dem Spulenkern angeordnete Steuerwicklung (5) umfasst, wobei die Hauptwicklung einen Hauptwicklungsstrom (I) führt, dessen Mittelwert über ein Tastverhältnis (D) des Leistungsschalters (2) derart eingestellt wird, dass entweder ein konstanter Ausgangsstrom (I_o) oder eine konstante Ausgangsspannung (V_o) des Gleichspannungswandlers erhalten wird, und wobei die Steuerwicklung einen Steuerstrom (I_{ctr}) führt, der in Abhängigkeit von dem Mittelwert (I_{av}) des Hauptwicklungsstroms eingestellt wird (mit Steuerschalter 7). Hierdurch kann die Effizienz des Gleichspannungswandlers in jedem Betriebszustand des Gleichspannungswandlers, d. h. für jede Ausgangsspannung oder jeden Ausgangsstrom, unabhängig von der Geometrie der Spule, erhöht werden. Die **Abb. 4** zeigt den Verlauf des Hauptwicklungsstroms des Gleichspannungswandlers gemäß **Abb. 1**. **Abb. 3** zeigt einen typischen Verlauf der magnetischen Flussdichte und der Permeabilität in einem Spulenkern.

Referenz-Nummer: 16/085TLB

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Maximaler Wirkungsgrad (reduzierte Verluste) unter allen Betriebsbedingungen (variable Eingangsspannung, variable Schalt-Frequenz) durch Einhaltung des maximal möglichen Induktivitätswertes (Maximum Energy Transfer - MET)
- ✓ Geeignet für Anwendungen, bei denen die Induktivitätswerte geregelt oder eingestellt werden müssen (Dynamic Inductor Control - DIC)



Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Patent-Portfolio

Ein deutsches Patent (DE102017209230B4) ist erteilt, eine PCT ist eingereicht.

Kontakt

Dipl.-Ing. Emmerich Somlo

esomlo@tlb.de

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79, www.tlb.de