

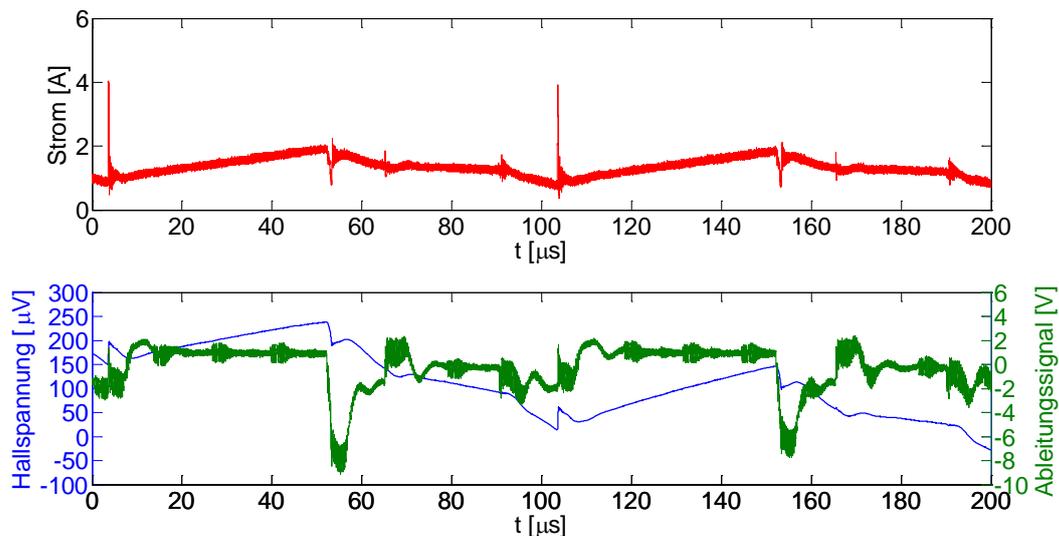
## Integration eines di/dt-Ausgangs in Standard-Stromwandler

In diesem Forschungsprojekt wurde untersucht, ob Stromwandler dahingehend modifiziert werden können, dass sie neben dem Strom- auch ein Stromableitungssignal zur Verfügung stellen. Dies würde ermöglichen, die Ableitung der Phasenströme von Drehfeldmaschinen zur Positionsschätzung des Rotors bei der gerberlosen Regelung heranzuziehen ohne dabei einen zusätzlichen Stromableitungssensor in den Antrieb integrieren zu müssen.

Zunächst wurde dabei der Halleffekt-Kompensationsstromwandler hinsichtlich der Möglichkeit ein Ableitungssignal zu erhalten, untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass die Ausführung des Reglers, der dafür sorgt, dass kein Gesamtmagnetfeld im Eisenkern des Stromsensors vorliegt, eine entscheidende Rolle spielt. Wird dieser Regler als PI-Regler ausgeführt, lässt sich mithilfe des Endwertsatzes zeigen, dass sich im stationären Zustand, also einer konstanten Steigung des Messstroms, ein konstantes Magnetfeld im Eisenkern einstellt.

Unter diesen Umständen liefert der Hallsensor, der das Magnetfeld erfasst, eine konstante Ausgangsspannung, welche von der Steigung des Messstroms abhängt. Folglich ermöglicht die Hallspannung direkte Rückschlüsse auf die Ableitung des Messstroms.

Es gilt also der Zusammenhang  $u_{Hall} \propto g$ , wobei  $g$  der Steigung des Messstroms entspricht.



Vergleich der Ableitungssignale von Halleffekt-Kompensationswandler und magnetoresistivem Stromsensorprototyp (10 kHz Schaltfrequenz, 1500 Umdrehungen pro Minute)

Zu berücksichtigen ist hierbei allerdings, dass die Einschwingzeit der Hallspannung maßgeblich von Geometrie- und Reglerparametern des Sensors abhängt. Die Untersuchung eines kommerziell erhältlichen Halleffekt-Kompensationswandlers ergab, dass selbst bei Vernachlässigung begrenzender Faktoren, wie z.B. der Bandbreite der Elektronik, sich das Hallspannungssignal (blau in untenstehender Abbildung) zu langsam einschwingt, um daraus auf die linearen Stromsteigungen im Umrichterbetrieb schließen zu können.

Anschließend wurde eine modifizierte Version eines magnetoresistiven Stromwandlers mit zusätzlichem Stromableitungssignal von Sensitec getestet. Das Ableitungssignal dieses Prototyps zeigte gute dynamische Eigenschaften, sodass sich auch im Umrichterbetrieb eingeschwingene Gleichspannungssignale am Ableitungsausgang auswerten lassen

können. Allerdings reagiert der Prototyp sehr empfindlich auf eingestreute Störungen (siehe grünes Signal in untenstehender Abbildung), sodass bei den Experimenten zusätzliche Störungen auf dem Ableitungssignal sichtbar wurden. Daher ist eine besonders EMV-freundliche Einbindung des Wandlers wichtig, bevor dieser zur geberlosen Regelung (im geschlossenen Regelkreis) verwendet werden kann.

**Autoren:** EAL – Technische Universität München Elektrische Antriebssysteme und Leistungselektronik, Darshan Manoharan

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Dirk Arnold**  
T 069-6603-1632

**Das IGF-Vorhaben 17814 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 205 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

**Weitere Informationen unter [www.fva-net.de](http://www.fva-net.de).**