



## iFilter

### Intelligente Entstörelektronik für netzgekoppelte Stromrichter



#### Ausgangslage

Leistungselektronische Schaltungen werden in immer mehr Komponenten der Energieversorgung (z.B. Batteriespeicher, DC-Ladestationen für Elektrofahrzeuge, Hilfsbetriebeumrichter für Bahnen, Medizintechnik (MR und CT Anlagen)) eingesetzt. Auch in der elektrischen Antriebstechnik lassen sich durch die Steuerungsmöglichkeiten der Leistungselektronik die Betriebspunkte von elektrischen Maschinen sehr dynamisch und flexibel einstellen.

Neue Halbleitergenerationen erlauben deutlich schnellere Schaltvorgänge wodurch die Effizienz und Baugröße verbessert werden. Allerdings entstehen dadurch auch höhere und hochfrequenzere Störströme, die die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) dieser Anlagen erschweren.

Nach heutigem Stand der Technik werden andere Netzteilnehmer vor solchen Störsignalen durch EMV-Filter (Elektromagnetische Verträglichkeit-Filter) geschützt. Da diese aber nicht auf Veränderungen des Störspektrums reagieren können, müssen sie für alle denkbaren Betriebspunkte der Stromrichter ausreichend dimensioniert werden und tragen dadurch in erheblichem Maße zu den Kosten des Systems bei.

#### Projektziele

Im Projekt soll diese Problematik durch einen systematischen Ansatz gelöst werden, bei dem wesentliche Eigenschaften von EMV-Filtern und Stromrichtern im Betrieb durch intelligente Softwarealgorithmen beeinflusst werden und eine Überdimensionierung, die zu hohen Kosten und Platzbedarf führen würde, vermieden werden.

Dazu wird kostengünstige Mess- und Rechentechnik eingesetzt, um Störemissionen mithilfe von intelligenten Algorithmen zu beeinflussen und dadurch Grenzwerte für die EMV einzuhalten. Durch die Steuerbarkeit über Software soll eine Hardware entwickelt werden, die deutlich flexibler nutzbar sein wird, als dies mit konventionellen Filtern möglich war. Durch die Optimierung im Betrieb werden

die Grenzwerte erreicht und trotzdem wird keine unnötig hohe Reduktion von hochfrequenten Störungen durchgeführt, die zu anderen Nachteilen wie beispielsweise einem reduzierten Wirkungsgrad oder höheren Hardware-Kosten führen würde. Im Projekt wird zusätzlich untersucht, ob der Einsatz von KI-Algorithmen in der Ansteuerung gleichzeitig neben der Optimierung des EMV-Verhaltens weitere Eigenschaften von Leistungselektronik, wie Lebensdauer, Zuverlässigkeit und Robustheit verbessern kann.

#### Projekttablauf

Im Projektteam wird das System aus neuentwickeltem „intelligenten Filter“ und KI-Algorithmen an einem Stromrichter für Batteriespeicher bei Schnelllade-Leistungen von ca. 50 bis 300 kW erprobt und optimiert. Die Speicher sind besonders nachhaltig, da sie aus sog. “Second Life Batterien” von Elektrofahrzeugen aufgebaut sind und nun zur Schnellladung von Elektrofahrzeugen verwendet werden.

Im beantragten Teilprojekt für ELSYS liegt der Fokus auf der Entwicklung elektronischer Baugruppen zur Messung des Spektrums und der Entwicklung von KI-Algorithmen zur automatischen Optimierung der Schaltvorgänge. Um die Praxistauglichkeit der Ergebnisse beurteilen zu können, werden die KI-Algorithmen an realen Systemen erprobt.

Die Projektergebnisse sollen im Anschluss auch für weitere Anwendungsbereiche eingesetzt werden, da die genannte Problematik grundsätzlich bei nahezu allen Anwendungen der Leistungselektronik auftritt. Konkrete Anwendungen bei ELSYS sind in den Bereichen der regenerativen Energieversorgung, Antriebstechnik, Medizin-, Aufzugs- und Bahntechnik zu sehen.

#### Projektleiter

Prof. Norbert Graß  
Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik  
Institut für leistungselektronische Systeme ELSYS  
Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

#### Ansprechpartner

Prof. Norbert Graß  
Tel.: +49 911 5880-1814  
norbert.grass@th-nuernberg.de  
www.th-nuernberg.de

Laufzeit: 1.10.2021-30.9.2024  
Stand: August/2023