

EMV Optimierung eines Multilevel Umrichters

Multilevel-Umrichter (MLU) werden vorwiegend in Hochspannungsanlagen verwendet. Der Vorteil des MLUs ist, dass die Wechsellspannungsseite auf mehrere Spannungsstufen geschaltet wird und somit die Spannungsüberschwingungen reduziert werden. Infolgedessen wird die Bedingung für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) verbessert und es können Kostenreduzierungen für Filter und Kabelabschirmungen erzielt werden. Aus diesen Gründen ist der Industriepartner B&R Industrie-Automation AG an der Forschung und Entwicklung der Multilevel-Technologie im Bereich der Antriebstechnik interessiert.

Es existiert bereits ein Prototyp eines MLUs, der in vorangegangenen Master- und Bachelorarbeiten entwickelt wurde. Mit dem Prototyp ist ein reibungsloser Betrieb eines Asynchronmotors möglich. Zudem wurde eine Geberschnittstelle implementiert, sodass ein Synchronmotor mit einer feldorientierten Regelung betrieben werden kann. Der Betrieb des Synchronmotors ist jedoch fehlerbehaftet. Der Grund dafür wird der EMV zugeschrieben.

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, durch die Überarbeitung der Hardware des MLUs den fehlerfreien Betrieb eines Asynchron- sowie eines Synchronmotors zu ermöglichen. Bei der Neugestaltung der Leiterplatten wurde der Fokus auf ein EMV-freundliches Design gelegt. Dabei lag der Schwerpunkt auf der räumlichen Trennung des Leistungs- und Steuerungsteils. Die Übertragung der Strom- und Spannungsmessungen wurden mittels Sigma-Delta-Modulatoren digitalisiert und komplett neu implementiert. Die Hardware umfasst eine Leistungs- und Steuerungsplatine sowie eine externe Steuerungseinheit. Die beiden Leiterplatten wurden so konzipiert, damit sie in das Umrichter-Gehäuse ACOPOS P3 von B&R Industrie-Automation AG einbaut werden können. Durch das Gehäuse konnten wichtige Aspekte bezüglich Kühlung, EMV-Abschirmung sowie die Anbindung von Kabeln abgedeckt werden.

Die korrekte Funktionalität der Hardware des MLUs konnte sichergestellt werden. Somit konnte ein Asynchron- und ein Synchronmotor mit U/f-Steuerung betrieben werden. Die digitale Strommessung und eine fehlerfreie Auslesung der Rotorposition über eine EnDat-Schnittstelle konnten sichergestellt werden. In abschliessenden Messungen wurde das Verhalten bezüglich EMV und Thermik während dem Betrieb des Asynchronmotors analysiert.

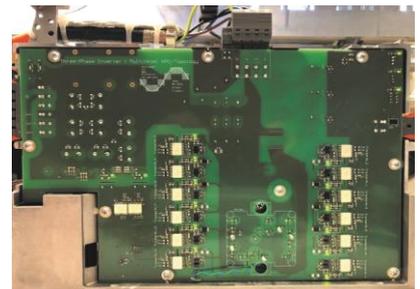


Diplomierende

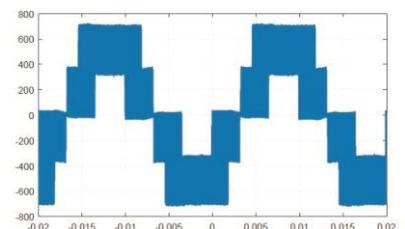
Ramon Egle
Fabian Kobelt

Dozierende

Andri Looser
Alberto Colotti



Multilevel-Umrichter in ACOPOS P3-Gehäuse



3-Level-Betrieb