

18A Solar Water Pump Motor Design

Fachgebiet: Drive Systems

Betreuer: Prof. Dr. Andrea Vezzini

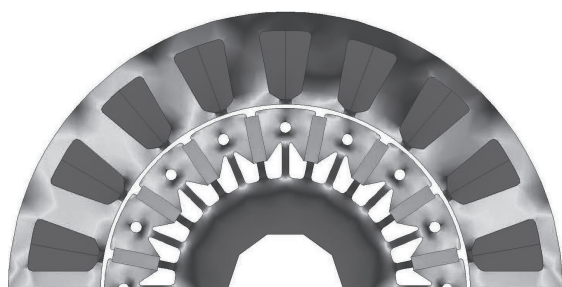
Experte: Peter Baumann (drivetek ag)

Industriepartner: ennos gmbh, Biel

Derzeit gibt es immer noch eine Vielzahl von Menschen, die keinen Zugang zu fliessendem Wasser haben. Die ennos gmbh – ein Spin-off der Berner Fachhochschule – entwickelt Solarwasserpumpen für Schwellen- und Entwicklungsländer. Diese solarbetriebenen Systeme können als Trinkwasser- oder Bewässerungspumpen eingesetzt werden. Die Pumpen stellen so die Bewässerung der Felder sicher oder versorgen beispielsweise Spitäler mit den notwendigen Wassermengen.

Ausgangslage

Es existieren aktuell mehrere Systeme, die alle im Bereich von 100 W – 400 W Spitzenleistung arbeiten. Diese können Wasser aus Grundwasser-Brunnen in Lagertanks pumpen, welches als fliessendes Trinkwasser oder zu Bewässerungszwecken in der Landwirtschaft, für Grundstücke die bis zu einem Hektar gross sind, genutzt werden. Zudem wird bei allen aktuellen Entwicklungen die Rotorposition der bürstenlosen DC-Motoren zur Kommutierung der Phasenströme mit Hall-Sensoren erfasst. Die bestehenden Produkte sind jedoch für gewisse landwirtschaftliche Anwendungen zu schwach. Es besteht der Bedarf nach einem leistungsstärkeren System, welches in der Lage ist, zwischen 10 m – 15 m Ansaughöhe zu überwinden und rund 60 m – 70 m in die Höhe zu pumpen, oder eine sehr viel höhere Wassermenge zu fördern. Die neue Version **18A Solar Water Pump** soll die geforderte Abgabeleistung an der Pumpe von **750 W** erbringen. Darüber hinaus möchte man auf die Hall-Sensoren zur Bestimmung der Rotorposition verzichten. Der Verzicht von paralleler Sensorrckfhrung und die damit verbundenen Störungen durch die Leistungsleitung würde lange Motorkabel erlauben. Somit könnte das System auch als Tauchpumpe eingesetzt werden.



Ziel der Arbeit

Im Rahmen dieser Bachelor-Thesis soll ein wirkungsgradoptimierter, permanentmagneterregter Synchronmotor für die geforderte Nennleistung in der IEC-Baugrösse 80 entwickelt werden. Zudem soll das Design des Motors, ohne grosse Divergenz, für zwei verschiedene Pumpensysteme mit unterschiedlicher Drehzahl anwendbar sein. Die Optimierung der Geometrie für Stator- und Rotorpaket sowie die Auslegung der Wicklung erfolgt mit FEM-Analyse. Als Ergebnis der optimierten Geometrie soll, zur messtechnischen Untersuchung und Verifizierung der Modellierung und Simulation, ein Prototyp hergestellt werden. Die Bereitstellung der erforderlichen Unterlagen zur Herstellung des permanentmagneterregten Synchronmotors ist auch Gegenstand dieser Arbeit.

Ergebnisse und Ausblick

Die Geometrie für Stator- und Rotorpaket konnte mit FEM-Simulation sukzessive optimiert werden. Die definitive Geometrie überzeugt mit maximalem Drehmoment bei gleichzeitig minimalen Eisenverlusten und erfüllt die Vorgabe für einen hohen Wirkungsgrad. Zudem eignet sich die Geometrie für beide Pumpensysteme, wobei der magnetische Fluss in den Eisenpaketen bei beiden Anwendungen annähernd identisch ist. Für beide Pumpensysteme können die gleichen Spulen verwendet werden. Die Wicklung unterscheidet sich lediglich in der Verschaltung der Spulengruppen. Simulationen von beiden Pumpensystemen zeigen effiziente Wirkungsgrade, die aber noch nicht mit Messungen belegt werden können. Für beide Systeme wurde ein Prototyp hergestellt; es wurden entsprechende Motorparameter messtechnisch ermittelt. Die von den Berechnungen abweichenden Messresultate können auf Fertigungseffekte zurückgeführt werden. Erste Empfehlungen für Verbesserungen durch gewonnene Erkenntnisse während der Messungen können in dieser Arbeit bereits abgegeben werden. Tests im Motorbetrieb stehen noch aus.



Kilian Brunner

kilianbrunner@bluewin.ch