

IPM Motor als Direktantrieb für Elektrofahrzeuge

In dieser Bachelorarbeit geht es um die Analyse eines IPM Motors als Direktantrieb eines elektrischen Kleintransporters. Der Motor wurde an der ZHAW entwickelt und zusammengebaut. Dabei handelt es sich um einen 24V Dreiphasensynchronmotor mit Innenläufer und integrierten Permanentmagneten im Rotor, welche V-förmig angeordnet sind. Um herauszufinden, ob der Motor später für den vorgesehenen Einsatz geeignet ist, wird er untersucht und analysiert.

Anhand der unterschiedlichen Messungen soll der optimale Betriebspunkt mit dem grössten Drehmoment bestimmt werden. Die Steuerkennlinie wurde aufgenommen, um den optimalen Kommutierungswinkel für unterschiedlich grosse Strangströme zu finden. Somit lässt sich der Motor im optimalen Verhältnis vom i_q und i_d Strom beim maximalen Drehmoment betreiben. Mit Hilfe des optimalen Kommutierungswinkels wurden die Betriebskennlinien für die verschiedenen Ströme bestimmt. Daraus wurden die Leistungen und Wirkungsgrade sowie der Wert ermittelt, ab wann der Motor im Feldstellbereich betrieben werden muss.

Die thermische Analyse hat gezeigt, dass die Kupferspule im Dauerbetrieb bei Nennstrom etwa 115°C und der Rotor etwa 90°C heiss werden. Somit kann der vorgesehene Nennbetrieb erreicht werden. Wird der Motor über dem Nennstrom betrieben, erhitzt er sich stärker und die Betriebszeit ist begrenzt. Des Weiteren hat sich gezeigt, dass der Fahrtwind eine extrem grosse Rolle spielt. So nimmt die Temperatur des Gehäuses und der Spule bei guter Belüftung drastisch ab.

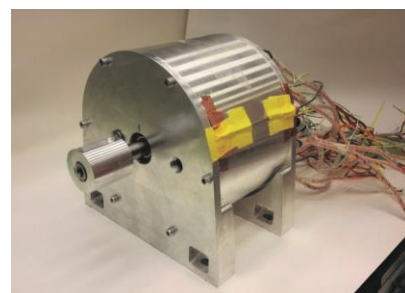
Mit der Simulation im Plecs konnten einige Messungen überprüft und bestätigt werden. Anhand des Programmes können dynamische Fahrzyklen und die dazugehörige Temperaturentwicklung im Motor simuliert werden.

Die Analyse hat gezeigt, dass der IPM Motor für den Einbau im Fahrzeug geeignet ist und im Nennpunkt keine Überhitzung stattfindet. Das nötige Drehmoment und die Umdrehungszahl für den Betrieb werden ebenfalls erreicht.

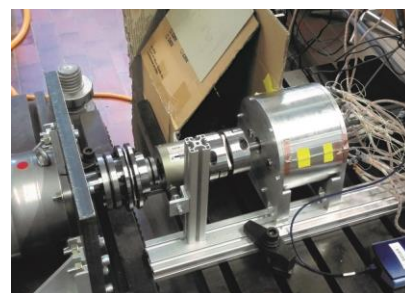


Diplomierende
Severin Bäuerle
Marco Hug

Dozierende
Alberto Colotti
Nicola Amadeo Haggenschmacker



Beim Motor handelt es sich um einen 24V Dreiphasensynchronmotor mit Innenläufer und integrierten Permanentmagneten im Rotor, welche V-förmig angeordnet sind.



Der Motor wurde über eine Drehmomentmesswelle an einen Lastmotor angeschlossen. Somit konnten die verschiedenen Kennlinien gemessen werden.