

PMSM Parameter, Position and Load Estimator

Industrial Electronics / Prof. Dr. Andrea Vezzini

Expert: Urs Muntwyler

Die Firma «Schindler Elettronica SA» in Locarno ist in der Entwicklungsphase für eine neue Aufzugssteuerung. Diese besteht aus einer zusätzlichen Hardware, die in Aufzugsanlagen eingebaut wird. Diese Hardware dient im Falle eines System- oder Stromausfalls für die Evakuierung der Liftkabine. Um dies zu ermöglichen, muss der Aufzugsmotor von einer redundanten Elektronik angesteuert werden. In neuen Anlagen werden Dreiphasen Permanentmagnet-Synchronmotoren (PMSM) eingesetzt.

Ziel dieser Arbeit ist die Beurteilung der Implementierung einer automatischen, sensorlosen Schätzung der Motorparameter sowie des Systemzustandes.



Marco Berger

Der Permanentmagnet-Synchronmotor

Mit der Entwicklung von Mikroprozessoren, magnetischen Materialien und Halbleiter-Technologie haben sich die Anwendungsgebiete von Permanentmagnet-Synchronmotor (PMSM) stark erhöht.

In modernen Antriebssystemen werden immer öfter Gleichstrom- und Asynchronmotoren durch PMSM ersetzt. PMSM bieten einen höheren Wirkungsgrad, da diese Motoren keine Bürsten benötigen. Sie verlangen wenig Wartung und fallen selten aus.

In einer konventionellen Vektorregelung einer PMSM ist ein Positions- und Geschwindigkeits-sensor nötig. Diese Sensoren erhöhen die Kosten, sowie das Gewicht des Systems, dazu sinkt ihre Zuverlässigkeit. Aus diesem Grund ist in den letzten Jahren das Interesse an der Entwicklung von sensorlosen Antrieben stark angestiegen.

Ausgangslage

Das Evakuierungssystem steuert direkt die Phasen sowie die Bremse des Motors an. Der Motor ist mit einem Gewicht belastet. In einen ausfallfreien Betrieb muss das System die Notstrombatterien überwachen und sie wenn nötig laden. Bei einem Ausfall muss eine Evakuierung durchgeführt werden, wobei der Motor mit einem Dreiphasenstrom angesteuert wird. Dieser wird aus dem Gleichstrom der Batterien generiert.

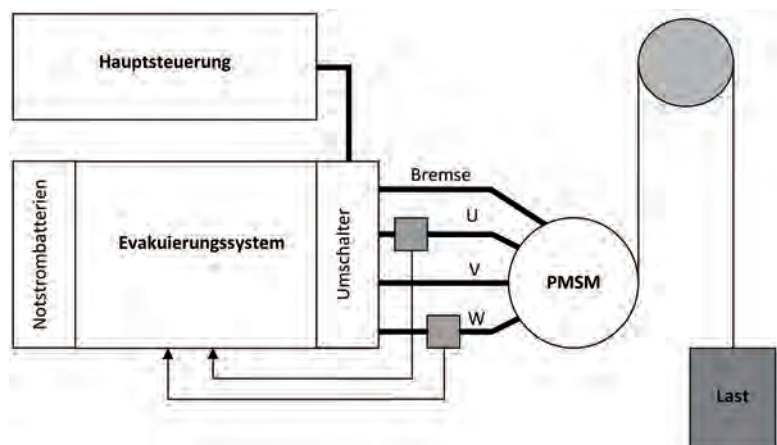
Das einzige Feedback vom Motor ist die Messung der Ströme auf zwei Phasen.

Ziele

Nur durch Verwendung dieses Systems (ohne zusätzliche Hardware), muss bestimmt werden, welche Parameter des Motors geschätzt werden können. Dank diesen Parametern ist eine bessere Steuerung der Anlage möglich. Wenn die Bremse gezogen ist, muss die Lage des Rotors bestimmt werden. Nur mit dieser Information können PMSM problemlos gestartet werden. Die Last soll geschätzt werden, bevor das System eine Evakuierung anfängt, damit der Motor effizienter gesteuert werden kann.

Realisierung

Um die Parameter zu schätzen, wurden verschiedene Lösungsansätze entwickelt. Alle Möglichkeiten wurden analysiert und die beste davon wurde eingesetzt. Die Rotorposition sowie die Last werden dank der Saturationseffekte des Motors bestimmt.



Evakuierungssystem in einer Aufzugsanlage