

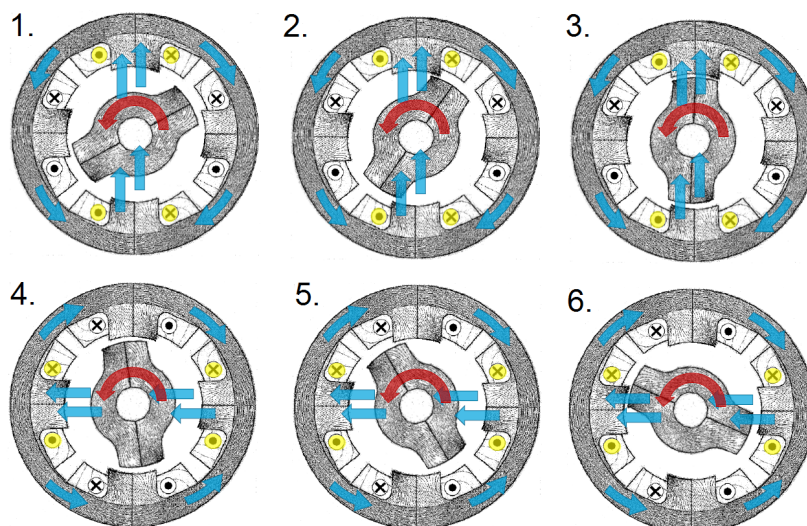
# Populärvetenskaplig sammanfattning av examensarbetet *Trade-offs in control of switched reluctance motors*

Olof Troeng

17 Augusti 2012

Under de senaste åren har priserna på metallerna neodymium och samarium ökat kraftigt. Dessa metaller är nödvändiga vid tillverkningen av de permanentmagneter som används i högpresterande elmotorer.

I examensarbetet studerades en alternativ typ av elmotor, en så kallad switchad reluktansmotor, som inte använder sig av permanentmagneter. Dess konstruktion är betydligt enklare och billigare än för en permanentmagnetmotor, även om dess prestanda är sämre. Både på grund av en lägre effektivitet och för att den vridande kraften från motorn, det så kallade momentet, blir ryckig på grund av den enkla konstruktionen. Dessa ojämnheter i utmomentet kallas momenttrippel.



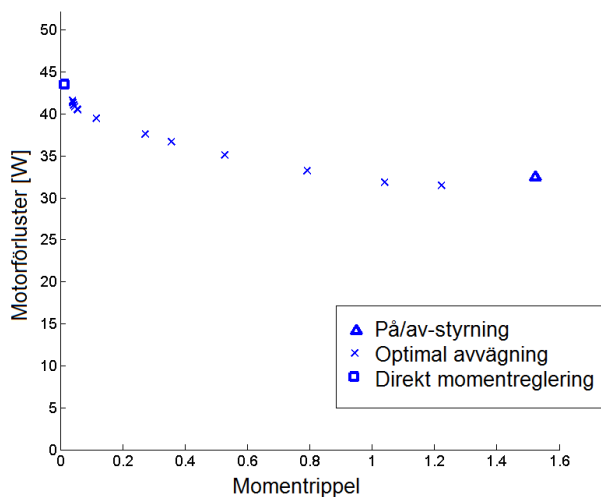
Figur 1: Bilderna ovan illustrerar hur en switchad reluktansmotor fungerar. I bilderna 1-3 visas hur rotorn riktar in sig längs det pålagda magnetfältet (blå pilar), eftersom det minimerar den magnetiska energin. När rotorn blivit positionerad parallellt med magnetfältet ändras riktningen på magnetfältet vilket får rotorn att fortsätta att röra sig vilket visas i bilderna 4-6.

Tidigare forskning på styrningen av reluktansmotorer har fokuserat på att

antingen uppnå maximal effektivitet (genom så kallad på/av-styrning) eller att uppnå ett helt jämnt utmoment till priset av en lägre effektivitet (momentreglering).

Den mest intressanta delen av examensarbetet beskriver hur det går att beräkna motorstyrningen för att uppnå en avvägning mellan hög effektivitet och lågt momentrippel. Beräkningen av styrningen gjordes genom att modellera motorns dynamik med matematiska ekvationer och med hjälp av dessa formulera ett optimeringsproblem. Lösningen till optimeringsproblemet beskriver hur motorn ska styras för att uppnå en avvägning mellan hög effektivitet och lågt momentrippel på ett optimalt sätt.

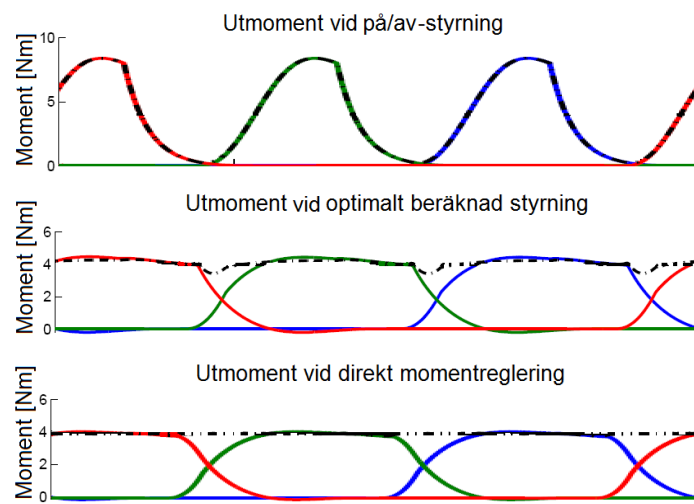
Figur 2 visar sambandet mellan motorförluster och momentrippel för på/av-styrning, direkt momentreglering och olika optimala avvägningar. Figur 3 visar det resulterande utmomentet vid de olika styrsätten och tabell 1 ger en kvantitativ jämförelse av motsvarande motorförluster.



Figur 2: Motorförluster och momentrippel för de olika styrsätten.

Styrsätt	Momentrippel	Motorförluster	Effektivitet
På/av-styrning	Högt	32 W	92.6 %
Optimal avvägning	Lågt-Mellan	40 W	91.0 %
Direkt Momentreglering	Obefitligt	44 W	90.0 %

Tabell 1: Jämförelse av momentrippel och motorförluster för de olika styrsätten som visas i figur 3.



Figur 3: Resultande utmoment (svart streckad linje) vid på/av-styrning, optimal avvägning och direkt momentreglering. Motorförlusterna är på 32 W, 40 W och 44 W respektive.