

TSFS04 Elektriska drivsystem

Målbeskrivning

February 24, 2012

Kursens mål är beskrivna nedan. Det finns även hänvisningar till uppgifter i lektionskompendiumet samt till laborationer kopplade till de flesta mål av beräkningskaraktär. Övriga referenser hänvisar till kursboken.

1 Magnetiska kretsar och material

- Att kunna definiera och förstå begreppen magnetiskt flöde, sammanlänkat flöde, magnetisk flödestäthet, fältstyrka, reluktans, induktans, reaktans och magnetomotorisk kraft (mmk). Uppg: 1.1-1.5, Lab 1
- Att kunna beräkna reluktansen i ett segment av en magnetisk krets givet längd, tvärsnittsarea och materialets permeabilitet (1.13) (1.14). Uppg: 1.1, 1.2, 1.4, Lab 1
- Att kunna ställa upp samband mellan magnetiska flöden och mmk i magnetiska kretsar med hjälp av de magnetiska motsvarigheterna till Kirchhoffs strömlag (1.24), Kirchhoffs spänningslag (1.25) och Ohms lag (1.18). Uppg: 1.1, 1.2, 1.4, 1.5
- Att kunna teckna det sammanlänkade flödet samt själv- och ömse-induktansen i en magnetisk krets med specificerad geometri och materialegenskaper. Uppg: 1.4, Lab 1
- Att kunna bestämma den inducerade spänningen i en spole som utsätts för ett varierande magnetfält. Uppg: 1.3
- Att kunna beräkna den totala magnetiska energin (1.47) i en spole givet antingen strömmen i spolen eller det sammanlänkade flödet genom den. Uppg: 1.3

2 Transformatorn

- Att kunna beskriva transformatorns konstruktion i grova drag.

- Att veta hur märkdata definieras och används i beräkningar. Uppg: 2.2-2.7
- Att kunna ställa upp transformatorns ekvivalenta kretsschema per fas (Fig. 2.10) samt att beräkna kopplingen mellan strömmar och spänningar på primär respektive sekundärsida. Uppg: 2.2, 2.3, 2.5-2.7
- Att kunna beskriva vilka antaganden som ger en ideal transformator samt den matematiska modellen av en sådan. Uppg: 2.1
- Att kunna beräkna transformerade impedanser. Uppg: 2.1-2.3, 2.5-2.7
- Att kunna räkna med effekter, förluster och verkningsgrad. Uppg: 2.5, 2.6
- Att veta när och hur man kan förenkla transformatorberäkningar med hjälp av T-ekvivalenta kretsar. Uppg: 2.3, 2.5-2.7

3 Elektromekanisk energiomvandling

- Att känna till grunderna för energibalansberäkningar (3.7).
- Att kunna beskriva och använda sambanden (3.57)-(3.59) för magnetiskt linjära system. Uppg: 3.2, (3.3)
- Att för magnetiskt linjära system med en eller flera spolar kunna beräkna den upplagrade magnetiska energin (3.70). Uppg: 3.1-3.3
- Att för magnetiskt linjära system kunna beräkna den kraft eller moment som genereras elektromekaniskt (3.71). Uppg: 3.1-3.3
- Att kunna separera reluktansmoment från ”mutual interaction”-momentet (Ex 3.7).

4 Roterande maskiner

- Att kunna definiera ankar- och fält-lindning samt identifiera lindningstyp på olika maskinertyper. Uppg: 4.2, Lab 2, Lab 3
- Att kunna beskriva begreppen cylindrisk rotor, utpräglade poler, poltal, mekanisk och elektrisk vinkelhastighet och koncentrerad/utbredd lindning. Uppg: 4.3
- Att kunna använda kopplingen mellan poltal, mekanisk och elektrisk vinkelhastighet i beräkningar (4.1). Uppg: 4.1
- Att kunna beskriva hur statorn kan lindas för att åstadkomma sinusformigt utbredd mmk-våg. Uppg: 4.3

- Att kunna beskriva hur en balanserad trefasström i statorn kan generera en roterande mmk-våg samt åt vilket håll vågen roterar för en specificerad inkoppling av faserna. Uppg: 4.4, 4.8
- Att kunna beskriva och räkna på hur spänningar induceras i lindningar (4.61)-(4.63). Uppg: 4.5, 4.6, 4.8
- Att kunna beskriva hur moment genereras av vinkelskillnaden mellan två synkront roterande mmk-vågor (4.65) och Ex 4.7. Uppg: 4.7, 4.8

5 Synkronmotorn

- Att kunna beskriva hur rotor och stator är konstruerade och magnetiserade.
- Att kunna beskriva hur magnetfälten i rotor och stator är orienterade samt hur dessa fält ger förutsättning för elektromekanisk energiomvandling.
- Att veta hur märkdata definieras och används i beräkningar. Uppg: 7.2, 7.3, 7.5, 8.1-8.3
- Att kunna ställa upp ett ekvivalent kretsschema per fas för synkronmaskinen samt använda modellen för beräkningar av ström, spänning kontra moment/effekt och varvtal. Uppg: 7.1, 7.2, 7.5, 8.2, 8.3
- Att kunna beräkna och rita upp visardiagram för synkronmaskinens spänningar och ström för olika driftsfall. Uppg: 7.2, 7.5, 8.3
- Att kunna beskriva och beräkna kopplingen mellan magnetisering och effektfaktorvinkel för synkronmaskinen. Uppg: 7.2, 7.5, 8.2, 8.3
- Att kunna beräkna kortvarig maxeffekt/maxmoment givet effektvinkelkarakteristiken (5.45) samt att kunna beskriva fysikaliskt vad som ger denna begränsning. Uppg: 8.1
- Att kunna beskriva vad som begränsar maxeffekten under stationär långvarig drift
- Att kunna beskriva experiment för att parametrisera motormodellen. Uppg: 7.3
- Att kunna bestämma synkronreaktansen från mätdata. Uppg: 7.3

6 Induktionsmotorn

- Att kunna beskriva hur burlindad och släpringad rotor samt stator är konstruerade och magnetiserade. Uppg: Lab 3

- Att kunna beskriva hur magnetfälten i rotor och stator är orienterade samt hur dessa fält ger förutsättning för elektromekanisk energiomvandling. Uppg: 9.1, 9.2, 9.4
- Att förstå eftersläpning (slipp) (6.1) samt att kunna omvandla elektrisk och mekanisk vinkelhastighet (6.2). Uppg: 9.1, 9.2, 9.4, Lab 3
- Att veta hur märkdata definieras och används i beräkningar. Uppg: 9.1, 9.3, 10.1-10.3, Lab 3
- Att kunna ställa upp asynkronmotorns ekvivalenta kretsschema per fas (Fig. 6.9 och 6.10) samt att beräkna koppling mellan effekt/moment, varvtal, strömmar och spänningar. Uppg: 9.3, 10.1, 10.2, Lab 3
- Att kunna räkna med effekter, förluster och verkningsgrad. Uppg: 9.3, 10.1, 10.3
- Att kunna beskriva experiment för att parametrisera motormodellen. Uppg: 9.3, Lab 3
- Att kunna bestämma motorparametrarna från mätdata. Uppg: 9.3, Lab 3
- Att kunna beskriva hur varvtalet kan styras genom att ändra poltal eller elektrisk frekvens samt att beräkna varvtalet givet styrprincip. Uppg: 10.3, 10.4, Lab 3
- Att kunna beskriva hur varvtalet kan styras genom att ändra fasspänning eller rotorresistans samt att beräkna varvtalet givet styrprincip. Uppg: 10.2-10.4, Lab 3

7 Likströmsmotorn

- Att kunna beskriva hur rotor och stator i sitt grundutförande (dvs utan diverse kompensationslindningar) är konstruerade och magnetiserade samt hur kommutatorn fungerar.
- Att kunna beskriva hur magnetfälten i rotor och stator är orienterade samt hur dessa fält ger förutsättning för elektromekanisk energiomvandling.
- Att veta hur märkdata definieras och används i beräkningar. Uppg: 5.4, 6.1, 6.3, 6.6, Lab 2
- Att kunna ställa upp likströmsmotorns ekvivalenta kretsschema för serie-, shunt-, och kompond-kopplad motor samt för separat- och permanent-magnetiserad motor samt att beräkna koppling mellan effekt/moment, varvtal, strömmar och spänningar. Uppg: 5.2-5.6, 6.1-6.4, 6.6, Lab 2

- Att kunna ställa upp den magnetiska modellen (7.8), (7.13), (7.14) och använda den för att beräkna koppling mellan effekt/moment, varvtal, strömmar och spänningar. Uppg: 5.2-5.5, 6.1-6.3, 6.6 Lab 2
- Att kunna kompensera för ankarreaktion vid bestämning av total magnetomotorisk kraft (7.24). Uppg: 5.4, Lab 2
- Att kunna använda en magnetiseringskurva (se Figur 7.14) för olika beräkningar. Uppg: 5.4, Lab 2
- Att i beräkningar kunna använda kopplingen mellan motorns effekt (7.5), förluster och verkningsgrad. Uppg: 5.2, 5.6, 6.6
- Att kunna beskriva experiment för att parametrisera motormodellen. Uppg: 6.2, Lab 2
- Att kunna bestämma motorparametrarna från mätdata. Uppg: 6.2, Lab 2
- Att kunna beskriva principer för vilken kraftelektronik som kan användas för fält- serie- samt ankarspänningsreglering samt utföra beräkningar med (10.13) och (11.1). Uppg: 6.1, 6.2
- Att kunna beskriva och utföra beräkningar på fält- serie- samt ankarspänningsreglering. Uppg: 5.3, 6.1-6.3, 6.6
- Att kunna beskriva vilka styrprinciper som används för att erhålla maximalt varvtalsområde. Uppg: 5.3