

Obsah:

1. Úvod	3
2. Zobecněná teorie synchronního stroje s permanentními magnety	5
2.1. Vzájemná souvislost indukovaného napětí s rozložením vinutí.....	5
2.2. Vzájemná souvislost momentu s rozložením vinutí.....	8
2.3. Praktické důsledky vzájemných souvislostí momentu, proudu, indukovaného napětí a otáček.....	10
2.4. Vzájemná souvislost reakčního statorového pole s rozložením vinutí.....	11
2.5. Vzájemné působení pole rotoru a reakčního statorového pole, výsledné pole stroje.....	12
2.5.1. Základní fyzikální představy o činnosti synchronního stroje.....	12
2.5.2. Změna buzení ze statoru vlivem změny zátěžného úhlu.....	13
2.5.3. Přesycení magnetického obvodu stroje vlivem reakčního pole.....	15
2.5.4. Nebezpečí odmagnetování permanentních magnetů.....	15
2.5.5. Regulace vlivu reakčního statorového pole na výsledné pole, praktické důsledky.....	21
2.5.6. Výkon stroje – důležité souvislosti.....	22
3. Třífázový synchronní stroj s permanentními magnety s harmonickým indukovaným napětím	24
3.1. Specifické vlastnosti, oblasti použití.....	24
3.2. Rozložení vinutí stroje, odvození průběhu indukovaného napětí.....	24
3.3. Odvození momentu stroje při napájení harmonickými fázovými proudy.....	27
3.4. Výkon stroje, základní fázorový diagram stroje.....	28
3.5. Odvození časového a prostorového průběhu statorového reakčního pole.....	29
3.6. Popis chování synchronního stroje pomocí fázorového diagramu, optimální nastavení.....	32
3.6.1. Situace s pevným fázovým napětím a pevným kmitočtem (napájení ze sítě).....	32
3.6.2. Situace s proměnným fázovým napětím a kmitočtem (napájení z měniče).....	35
3.6.3. Situace s pevným fázovým napětím a kmitočtem a s proměnným elektromagnetickým buzením.....	37
3.6.4. Shrnutí optimálního nastavení.....	38
3.7. Provoz v režimu „nekorektního“ EC motoru – průběh momentu, reakční statorové pole.....	38
4. Třífázový EC-stroj s vinutím typu 1 drážka na pól a fázi	45
4.1. Specifické vlastnosti.....	45
4.2. Rozložení vinutí stroje, komutace fází.....	45
4.3. Odvození průběhu indukovaného napětí, pólové krytí.....	46
4.4. Odvození momentu stroje.....	48
4.5. Odvození časového a prostorového průběhu statorového reakčního pole.....	48
4.6. Provoz s harmonickými proudy – průběh momentu, reakční statorové pole.....	49
5. Třífázový EC-stroj s vinutím typu 2 drážky na pól a fázi	54
5.1. Specifické vlastnosti, oblasti použití.....	54
5.2. Rozložení vinutí stroje, komutace fází.....	54
5.3. Odvození průběhu indukovaného napětí, pólové krytí.....	55
5.4. Odvození momentu stroje.....	55
5.5. Odvození časového a prostorového průběhu statorového reakčního pole.....	56
6. Třífázový EC-stroj s tzv. segmentovým statorem s vinutím typu jedna cívka na pólpár a fázi	58
6.1. Specifické vlastnosti strojů se segmentovým statorem.....	58
6.2. Rozložení vinutí stroje, vzájemné silové působení rotoru a statoru.....	58
6.3. Eliminace reluktančního momentu, pólové krytí rotoru a statoru.....	60
6.4. Odvození indukovaného napětí.....	61
6.5. Odvození momentu stroje.....	64
7. Návrhové postupy a konstrukční souvislosti	66
7.1. Konstrukční řešení stroje s klasickým provedením.....	66
7.1.1. Požadavky zadání.....	66
7.1.2. Volba délky a průměru stroje.....	66
7.1.3. Volba počtu pólů.....	68
7.1.4. Materiál rotorového jha a statorového magnetického obvodu.....	71
7.1.5. Materiály permanentních magnetů.....	73
7.1.6. Návrh magnetického obvodu stroje, problematika rozptylu.....	75
7.1.7. Výpočet potřebné tloušťky magnetu.....	78
7.1.8. Problematika reluktančního zvlnění momentu, pólové krytí, torzní stáčení drážek.....	79
7.1.9. Návrh vinutí.....	80
7.1.10. Výpočet ztrát stroje.....	81

7.2. Příklad – postup návrhu trakčního EC-motoru podle zadaných parametrů.....	84
7.2.1. Rozměry, počet pólů, počet drážek.....	85
7.2.2. Základní elektromechanické výpočty.....	85
7.2.3. Vinutí, profil drážky a zubu.....	87
7.2.4. Výpočet magnetického obvodu.....	91
7.2.5. Výpočet hmotnosti rotoru a statoru.....	96
7.2.6. Výpočet hlavních ztrát, účinnost stroje.....	98
7.2.7. Reluktanční zvlnění momentu.....	100
8. Konstrukční provedení některých zvláštních typů strojů.....	101
8.1. Stroj s bezželezovým státorem.....	101
8.2. Diskový stroj s transverzálním tokem a segmentovým státorem.....	102
8.3. Příklad – zjednodušený návrh diskového EC-motoru s transverzálním tokem a segmentovým státorem.....	103
8.3.1. Rozměry, počet pólů, počet statorových solenoidů.....	103
8.3.2. Základní elektromechanické výpočty.....	104
8.3.3. Vinutí, délka solenoidů.....	105
8.3.4. Výpočet magnetického obvodu.....	106
8.3.5. Výpočet hlavních ztrát.....	108