Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta Elektrotechnická

Katedra elektromechaniky a výkonové elektroniky

PEZ /KEV

Projektování elektrotechnických zařízení

**NÁVRH ASYNCHRONNÍHO MOTORU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vypracoval: | Jan Kaska | Rozvrhová akce: | čt 11-12 |
|  |  | Datum: | 2.1.2016 |
|  |  | |
|  |
|  |
|  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Základní údaje o motoru* | | | |  |
| Jmenovitý výkon | 9 | kW |  |
| Synchronní rychlost | 750 | ot./min |
| Jmenovité napětí | 230/400 | V |
| IP / IM / IC | 44 | 1001 | 01 - 41 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Hlavní rozměry* | | | |  |
|  | Délka Fe | 143 | mm |
| *Stator* |  |  |  |
|  | Vnější průměr | 264 | mm |
|  | Vnitřní průměr | 197 | mm |
| *Rotor* |  |  |  |
|  | Vnější průměr | 196 | mm |
|  | Vnitřní průměr | 102 | mm |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Provozní parametry* | | |  |
|  | | |
| Jmenovitý příkon | 16,7 | kW |
| Jmenovitý proud | 19,9 | A |
| Jmenovitý skluz | 0,04 |  |
| Jmenovité otáčky hřídele | 720,9 | Ot./min |
| Jmenovitý moment | 119,3 | Nm |
| Účinnost | 86,7 | % |
| Maximální moment | 427,5 | Nm |
| Skluz zvratu | 0,24 |  |
| Proud naprázdno | 14,5 | A |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Počet drážek statoru* | | | 72 |  | *Počet drážek rotoru* | | | 59 |  |
| b0 | 3 | mm |  | | b0 | 1 | mm |  | |
| b1 | 5 | mm | b1 | 4,3 | mm |
| b2 | 4 | mm | b2 | 3,2 | mm |
| h0 | 1 | mm | h0 | 0,5 | mm |
| h1 | 12 | mm | h1 | 10,3 | mm |
| hd | 16,5 | mm | hd | 14,5 | mm |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Vodiče statoru* | | | |  | *Vinutí statoru* | | |
| Efektivní průřez vodiče | 3,1 | | mm2 |  | Počet závitů | 156 |  |
| Průměr vodiče | 1,4 | | mm |  | Délka čela vinutí | 209,3 | mm |
| Počet vodičů v drážce | 13 | |  |  | Střední délka závitu | 522,4 | mm |
| Izolační přírůstek vodiče | 0,21 | | mm |  | Délka vinutí | 81,5 | m |
| Izolace drážky | 0,4 | | mm |  | Činitel vinutí | 0,91 |  |
|  |  | |  |  | Počet paralelních větví | 13 |  |
|  | | | |  |  | | |
| *Zapojení vinutí* | | | |  | *Parametry rotoru* |  |  |
| Počet pólů | | 8 |  |  | Proud rotorem | 246,7 | A |
| Počet fází | | 3 |  |  | Výška kruhu | 7,9 | mm |
| Spojení vinutí | | 1 |  |  | Šířka kruhu | 17,9 | mm |
| Přední cívkový krok | | 9 |  |  | Převod | 15,15 |  |
| Spojkový krok | | -7 |  |  |  |  |  |
| Počet fázových svazků | | 6 |  |  |  |  |  |
| Počet fázových svazků na fázi | | 2 |  |  |  |  |  |
| Počet cívek ve svazku | | 6 |  |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Magnetické indukce na statoru* | | |  | *Magnetické indukce v rotoru* | | |
| Magnetické indukce v zubech | 1,75 | T |  | Magnetické indukce v zubech | 1,75 | T |
| Magnetické indukce ve jhu | 1,41 | T |  | Magnetické indukce ve jhu | 0,74 | T |
| Magnetické indukce ve vzduchové mezeře | 0,93 | T |  |  |  |  |
| Výsledné magnetické napětí | 1456,1 | A |  |  |  |  |
| Magnetizační proud | 14,5 | A |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Parametry náhradního schématu* | | |  |
| Odpor vinutí statoru | 0,45 | Ohm |
| Odpor vinutí rotoru | 99,5 | μOhm |
| Odpor rotoru / přepočtený | 0,45 | Ohm |
| Rozptylová reaktance statoru | 0,88 | Ohm |
| Rozptylová reaktance rotoru | 204,5 | μOhm |
| Rozptyl rotoru / přepočtený | 0,92 | Ohm |
| Hlavní magnetizační reaktance | 15 | Ohm |
| Odpor příčné větve | 0,31 | Ohm |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Ztráty na statoru* | | | |  | *Ztráty v rotoru* | | |
| Ztráty ve vinutí | | 530 | W |  | Ztráty ve vinutí | 357,35 | W |
| Ztráty Cu v drážkové části | | - | W |  | Ztráty Al v drážkové části | - | W |
| Ztráty Cu v čelech vinutí | | - | W |  | Ztráty Al v kruhách | - | W |
| Ztráty v železe | | 145,73 | W |  | Ztráty v železe | 49,25 | W |
| Povrchové ztráty | | 0,78 | W |  | Povrchové ztráty | 15,71 | W |
| Pulzní ztráty | | 1,16 | W |  | Pulzní ztráty | 33,55 | W |
|  | |  |  |  | Mechanické ztráty | 72,45 | W |
|  | |  |  |  | Přídavné | 324,7 | W |
|  | |  |  |  |  |  |  |
| *Celkové ztráty účinnost* | | | |  | Oteplení | | |
| Příkon | 10,48 | | kW |  | Oteplení vinutí | 71,93 | K |
| Výkon | 9 | | kW |  | Oteplení statorového Fe | 12,1 | K |
| Ztráty celkem | 1,48 | | kW |  | Množství chladiva | 0,08 | m3 /s |
| Účinnost | 85,88 | | % |  |  |  |  |

# Určení hlavních rozměrů stroje

# Návrh statoru

# Výpočet statorového vinutí

# Návrh rotoru

# Dimenzování magnetického obvodu

# Stanovení parametrů náhradního schématu

# Stanovení účinnosti stroje

# Pracovní charakteristiky stroje

# Oteplení stroje

# Výkresová dokumentace