Каждому студенту группы 4ТЭ для закрепления материла по разделу

«Электропривод» решить одну задачу с №1 по №18 согласно приложенного списка.

Порядковый номер студента в списке соответствует номеру задачи.

Справочные данные приведены в приложениях А,В

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Анненков Дмитрий Евгеньевич |
| 2 | Бирюкова Мария Викторовна |
| 3 | Борщев Александр Андреевич |
| 4 | Вараев Владислав Андреевич |
| 5 | Вербицкий Артём Евгеньевич |
| 6 | Воробьев Марк Романович |
| 7 | Гамов Кирилл Иванович |
| 8 | Изотов Артем Александрович |
| 9 | Кашуба Юрий Владиславович |
| 10 | Коваленко Илья Викторович |
| 11 | Михарев Григорий Николаевич |
| 12 | Отчин Кирилл Александрович |
| 13 | Перуненко Артем Константинович |
| 14 | Прудников Виталий Александрович |
| 15 | Семенюк Максим Эдуардович |
| 16 | Симонян Дереник Каренович |
| 17 | Соколов Игорь Александрович |
| 18 | Щербаков Дмитрий Михайлович |

**ЗАДАЧИ ПО ЭЛЕКТРОПРИВОДУ**

|  |
| --- |
| **Задача 1**  Трехфазный асинхронный двигатель включен в сеть напряжением 380 В, частотой 50 Гц. Статический нагрузочный момент на валу двигателя *Мс=180 Нм,* по­лезная мощность двигателя *Рном*, потребляемая из сети мощность *Р1ном*, *КПД ηном =82%*, коэффициент мощности *соs φ1=0,8,* величина тока в фаз­ной обмотке статора *I1ном*, число полюсов *2р=6,* скольжение *Sном=4%* Определить значения недостающих параметров. |
| **Задача 2**  Трехфазный асинхронный двигатель включен в сеть напряжением 380 В, частотой  50 Гц. Статический нагрузочный момент на валу двигателя *Мс,* по­лезная мощность двигателя *Рном=12кВт*, потребляемая из сети мощность *Р1ном=14,6кВт*, *КПД ηном ,* коэффициент мощности *соs φ1=0,78,* величина тока в фаз­ной обмотке статора *I1ном,* число полюсов *2р=4,* скольжение *Sном=3,5%* Определить значения недостающих параметров. |
| **Задача 3**  Для динамического торможения трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором необходимо в цепь ротора включить три резистора с активным сопротивлением по *rт=0,2 Ом*. Ток ротора при торможении *I2ном=300А.* время торможения *tраб=5сек.* Требуется выбрать резистивные элементы |
| **Задача 4**  Для динамического торможения трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором необходимо в цепь ротора включить три резистора с активным сопротивлением по *rт=0,2 Ом*. Ток ротора при торможении *I2ном=230А.* время торможения *tраб=10сек.* Требуется выбрать резистивные элементы. |
| **Задача 5**  Двигатель постоянного тока независимого возбуждения серии 2П с номинальными параметрами: мощность *Рном=17кВт,* напряжение, подводимое к цепи якоря, *Uном=440В,* частота вращения *пном=3000 об/мин*, КПД двигателя *ηном=90%*, сопротивление цепи якоря, приведенное к рабочей температуре, *∑r=0,31 Ом*. Требуется определить сопротивление добавочного резистора *Rд*, который следует включить в цепь якоря, чтобы при номинальной нагрузке двигателя частота вращения якоря составила *0,5пном.* Построить естественную и искусственную механические характеристики двигателя. |
| **Задача 6**  Двигатель постоянного тока независимого возбуждения серии 2П с номинальными параметрами: мощность *Рном=7,1кВт,* напряжение, подводимое к цепи якоря, *Uном=220В,* частота вращения *пном=750 об/мин*, КПД двигателя *ηном=83,5%*, сопротивление цепи якоря, приведенное к рабочей температуре, *∑r=0,48 Ом* . Требуется определить сопротивление добавочного резистора *Rд*, который следует включить в цепь якоря, чтобы при номинальной нагрузке двигателя частота вращения якоря составила *0,5пном.* Построить естественную и искусственную механические характеристики двигателя. |
| **Задача 7**  Определить расчетную мощность трехфазного асинхронного двигателя для привода механизма, работающего в продолжительном режиме S1. Привод нерегулируемый, статический нагрузочный момент механизма *Мс* = *45Нм,* требуемая частота вращения *п=1450±10 об/мин*, КПД механизма  *ηмех=75%*. По условиям эксплуатации требуется двигатель закрытого исполнения IP44; расположение вала горизонтальное; крепление двигателя фланцевое. |
| **Задача 8**  Определить расчетную мощность трехфазного асинхронного двигателя для привода механизма, работающего в продолжительном режиме S1. Привод нерегулируемый, статический нагрузочный момент механизма *Мс* = *45Нм,* требуемая частота вращения *п=1450±10 об/мин*, КПД механизма  *ηмех=75%*. По условиям эксплуатации требуется двигатель закрытого исполнения IP44; расположение вала горизонтальное; крепление двигателя фланцевое. | | |
| **Задача 9**  Рассчитать *трехступенчатый* пусковой реостат двигателя постоянного тока независимого возбуждения, технические данные которого мощность *Рном=7,1 кВт,* напряжение, подводимое к цепи якоря, *Uном=220 В,* ток в цепи якоря, в режиме номинальной нагрузки *Iа.ном=38,6 А*, КПД двигателя  *ηном=83,5 %*, сопротивление цепи якоря, приведенное к рабочей температуре, *∑r=0,48 Ом,* кратность токов равна 2 . | |
| **Задача 10**  Рассчитать *трехступенчатый* пусковой реостат двигателя постоянного тока независимого возбуждения, технические данные которого мощность *Рном=17,0 кВт,* напряжение, подводимое к цепи якоря, *Uном=440 В,* ток в цепи якоря, в режиме номинальной нагрузки *Iа.ном=42,9 А*, КПД двигателя  *ηном=90,0%*, сопротивление цепи якоря, приведенное к рабочей температуре, *∑r=0,31 Ом,* кратность токов равна 2 . |
| **Задача 11**  Крановый двигатель постоянного тока последовательного возбуждения, серии Д мощностью *Рном=22 кВт,* включен в сетьнапряжением *Uном=220 В.*  Двигатель, в режиме номинальной нагрузки при КПД двигателя  *ηном=85 %*, развивает частоту вращения *nном=575 об/мин.* Рассчитать номинальные значения тока якоря и момента и построит график зависимости | |
| **Задача 12**  Крановый двигатель постоянного тока последовательного возбуждения, серии Д мощностью *Рном=22 кВт,* включен в сеть напряжением *Uном=220 В.*  Двигатель, в режиме номинальной нагрузки при КПД двигателя  *ηном=85 %*, развивает частоту вращения *nном=575 об/мин.* Рассчитать номинальные значения тока якоря и момента. | |
| **Задача 13**  В трехфазную сеть напряжением *Uс* *=6, 0кВ* включен потребитель Z мощностью *Sпотр=1,6 МВА* при коэффициенте мощности *соs φ=0,70*. Определить мощность *QСК* синхронного компенсатора СК, который следует подключить параллельно потребителю, чтобы коэффициент мощности в сети повысился до значения *соs φ* *= 0,95*. На сколько при этом уменьшатся потери энергии в сети, если величина этих потерь пропорциональна квадрату тока в этой сети. | |
| **Задача 14**  В трехфазную сеть напряжением *Uс* *=10,0кВ* включен потребитель Z мощностью *Sпотр=4,5МВА* при коэффициенте мощности *соs φ=0,72*. Определить мощность *QСК* синхронного компенсатора СК, который следует подключить параллельно потребителю, чтобы коэффициент мощности в сети повысился до значения *соs φ* *= 0,95*. На сколько при этом уменьшатся потери энергии в сети, если величина этих потерь пропорциональна квадрату тока в этой сети. | | |
| **Задача 15**  Электропривод с установленным двигателем А62-6 пускается вхолостую с моментом нагрузки *Мс*, равным моменту холостого хода *М0 =0,4Мном*. При этом он разгоняется до скорости *n*=*2910 об/мин*. Оценить время разгона, если номинальный момент *Мном=65,5Нм,* максимальный момент *Мкр=2,7Мном,* пусковой момент двигателя*Мп*=*1,3 Мном*, а суммарный моент инерции привода, приведенный к валу двигателя *Ј=0,125кг м2* | | |
| **Задача 16**  Электропривод с установленным двигателем А62-6 пускается вхолостую с моментом нагрузки *Мс*, равным моменту холостого хода *М0 =0,4Мном*. При этом он разгоняется до скорости *n*=*2910 об/мин*.  Оценить время разгона, если номинальный момент *Мном=65,5Нм,* максимальный момент *Мкр=2,7Мном,* пусковой момент двигателя*Мп*=*1,3 Мном*, а суммарный моент инерции привода, приведенный к валу двигателя *Ј=0,125кг м2* | | |
| **Задача 17**  Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения с параметрами Рном = 3 кВт; U=220В; *пн*ом = 1130 об/мин; Iа.ном = 19 А; ηном = 0.72; ∑r= 2,43 Ом; Rном =11,6 Ом, работает в электроприводе лебедки на опускание груза в режиме торможения противовключением при частоте вращения якоря двигателя *п*оп = 0,5*п*ном . Определить сопротивление резистора rт. который следует включить последовательно в цепь якоря двигателя, чтобы при опускании груза ток якоря был равен Iа.оп = 1,4 Iа.ном (см. естественные характеристики) | | |
| **Задача 18**  Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения с параметрами Рном =7,1 кВт; U=220В; *п*ном = 724 об/мин; Iа.ном = 38 А; ηном = 0.835; ∑r=1,48 Ом; Rном =10,5 Ом, работает в электроприводе лебедки на опускание груза в режиме торможения противовключением при частоте вращения якоря двигателя *п*оп = 0,5*п*ном Определить сопротивление резистора rт. который следует включить последовательно в цепь якоря двигателя, что¬бы при опускании груза ток якоря был равен Iа.оп = 1,4 Iа.ном (см. естественные характеристики) | | |

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Справочный материал**

|  |  |
| --- | --- |
| **К задаче 3** | |
|  |  |
| Графики для определения коэффициентов перегрузки в кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы | |

|  |  |
| --- | --- |
| **К задаче 4** | |
|  |  |
| Графики для определения коэффициентов перегрузки в кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы | |

|  |  |
| --- | --- |
| **К задаче 11** |  |
| Зависимость основного магнитного потока двигателя от тока в цепи якоря |
| **К задаче 12** |  |
| Зависимость основного магнитного потока двигателя от тока в цепи якоря |

|  |
| --- |
| **К задаче 17** |
| 689E8722  Естественные универсальные характеристики ДПТ последовательного возбуждения |

|  |
| --- |
| **К задаче 18** |
| 689E8722  Естественные универсальные характеристики ДПТ последовательного возбуждения |

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**Иллюстративный материал**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 Схема управления трехфазным асинхронным двигателем с использованием магнитного пускателя |  |
| 2 Схема нереверсивного управления трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором с применением динамического торможения | B02B18CC |
| 3 Схема управления пуском трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором | 7D4FDC37 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 Схема управления пуском двигателя постоянного тока независимого возбуждения в функции времени с динамическим торможением | 89FD8A5D | | |
| 5 Типовая схема пуска ДПТ в одну ступень в функции времени и динамического торможения в функции ЭДС |  | |
| 6 Типовая схема пуска ДПТ с независимым возбуждением в функции времени |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7 Типовая схема пуска ДПТ в две ступени в функции времени и динамического торможения в функции ЭДС | | |
|  | | |
| 8 Типовая схема пуска ДПТ в одну ступень в функции времени и динамического торможения в функции ЭДС |  | |
| 9 Схема управления пуском ДПТ в функции времени, реверсом и торможением противовключением в функции ЭДС | | |
|  | | |
| 10 Реверсивная схема управления асинхронным двигателем | |  |
| 11 Типовая схема управления асинхронным двигателем, обеспечивающая его прямой пуск и динамическое торможение в функции времени | |  |
| 12 Типовая схема управления асинхронным двигателем с фазным ротором | |  |
| 13 Замкнутая система П-Д с отрицательной обратной связью по скорости ДПТ независимого возбуждения | |  |
| 14 Регулирование (ограничение) тока и момента ДПТ с помощью нелинейной отрицательной обратной связи по току | | |
|  | | |
| 15 Замкнутая схема электрического привода с ДПТ с обратными связями  по скорости и току | | |
|  | | |
| 16 Узел реверсивной схемы управления двигателем, реализованный на логических элементах | |  |
| 17 Схема управления двухдвигательным электроприводом | |  |
| 18 Структурная схема программируемого контроллера | |  |