Расчетно-графическая работа №1

В ргр №1 необходимо для динамической модели двигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением и на основании заданных входной и выходной координат построить частотные характеристики (АФХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ, асимптотические ЛАЧХ). После построения частотных характеристик следует выполнить их анализ.

Исходными данными для выполнения ргр №1 являются паспортные данные двигателя постоянного тока определенной серии, входная и выходная координаты, перечень заданий, которые необходимо выполнить, например:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Серия двигателя* | *Напряжение ном., В* | *Мощность ном., кВт* | *Ток ном., А* | *Частота ном., об/мин* | *Момент инерции,*  *10-2 кг\*м2* |
| *Д* | *220* | *75* | *380* | *515* | *7* |

*- построить амплитудно-фазовые и логарифмические (точные и асимптотические) частотные характеристики для случаев: вход U(p), выход I(p)*

*- определить коэффициенты передачи двигателя на частоте ω =22,01/с.*

*- оценить максимальные погрешности аппроксимации ЛАЧХ и ЛФЧХ.*

*Сформулировать выводы.*

Порядок выполнения ргр №1

1. **Задание**

Здесь приводятся исходные данные

1. **Расчет параметров динамической модели двигателя постоянного тока**

В динамической модели ДПТ используются следующие параметры:

Rя – активное сопротивление якорной цепи;

Lя – индуктивность якорной цепи;

Tэ =Lя/Rя– электромагнитная постоянная времени динамической модели ДПТ;

СФн – произведение конструктивной постоянной двигателя на величину номинального магнитного потока основных полюсов;

Tм = Rя\*J / (СФн)2 – электромеханическая постоянная времени;

J – момент инерции якоря (в реальных условиях учитывается суммарный момент инерции механической части, а т.к. параметры механизма в условиях данной задачи не заданы, то учитывается только момент инерции якоря ДПТ).

Эти параметры можно вычислить на основе паспортных данных двигателя. Расчетные формулы – в конспекте лекций, или в учебниках по электрическим машинам или электрическому приводу.

1. **Структурная схема динамической модели ДПТ. Определение передаточной функции между заданными входной и выходной координатами.**

Здесь необходимо начертить структурную схему динамической модели двигателя постоянного тока.

Рис. 1 Структурная схема динамической модели двигателя постоянного тока с независимым возбуждением

При построении структурной схемы, вместо статического момента сопротивления (Мс), нужно учитывать статический ток (Iс), который пропорционален статическому моменту сопротивления Ic=Mc / СФн.

В соответствии с входными и выходными координатами (заданы в условиях задачи) определяется передаточная функция. Необходимо подробно показать порядок определения передаточной функции.

1. **Частотные характеристики**

Частотные характеристики определяются на основе частотной передаточной функции (W(p) -> W(j)). Вывод формул частотных характеристик привести подробно.

Необходимо получить следующие аналитические зависимости:

W(j) – частоная передаточная функция в формате U() + j V()

U() – вещественная частотная характеристика;

V() – мнимая частотная характеристика;

A() – амплитудно-частотная характеристика;

L() – логарифмическая амплитудно-частотная характеристика;

() – фазочастотная характеристика.

*Примеры вывода формул, построения частотных характеристик и их анализа можно найти в литературе:*

* *Сборник задач по теории автоматического управления (под редакцией. В.А. Бесекерского). Издание 5-е (глава 2, примеры 39, 50).*

Определить коэффициент передачи двигателя на заданной в условиях задачи частоте.

Построить графически АФХ (выполнить в электронной таблице excel).

Рис. 2. Амплитудно-фазовая характеристика

Построить графически ЛАЧХ, ЛФЧХ (выполнить в электронной таблице excel).

Рис.3. Логарифмические амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики

На ЛАЧХ и ЛФЧХ начертить асимптотические частотные характеристики. Оценить максимальные погрешности аппроксимации ЛАЧХ и ЛФЧХ.

1. **Анализ частотных характеристик. Выводы.**

Связь параметров частотных характеристик с параметрами передаточной функции.

Оценить ожидаемый вид и характер переходной характеристики.