

Здравствуйте, студенты!

У вас уже есть описание лабораторной работы 3. Желательно, чтобы вы ознакомились с текстом.

Мы будем настраивать на апериодический переходный процесс систему управления электроприводом постоянного тока. САУ представляет собой 3-х контурную систему подчиненного регулирования, т.е. управление осуществляется по схеме вложенных контуров. Настройка регуляторов начинается с внутреннего контура. Настройка регуляторов каждого следующего контура зависит от настройки внутреннего контура. Внутренний контур тока в цепи управления исполнительным двигателем электропривода. Затем контур скорости вращения вала исполнительного двигателя и, наконец, контур управления положением вращающегося вала рабочего органа электропривода.

Почему имеет место такая модель? Что в ней обозначают квадратики и треугольники? - будет объяснено в Лекции №8.

Сегодня мы выполним расчет основных параметров системы. Затем используя имеющиеся в папке SPR M65 модели, вы настроите свои контуры и подтвердите, что настройка получилась, сняв **два листа характеристик, как в лабораторной работе 1.**

1. Итак, читаете описание до пункта 3.2. Затем открываете порядок выполнения работы п.4.1 и на листе бумаги аккуратно выписываете все параметры, подставляя свои значения.

Например, ваши числа 12 и 7:

$$J_g = 0.м + 0.д = 0.07 + 0.12 = 0.19;$$

$$i_p = (г + м + д) / 10 = (1999 + 7 + 12) / 10 = 201,8$$

и т.д.

Замечание. В расчетах параметров не выполняете операции деления (выполняете только простые), вводите ваши значения для расчета в программу. Пусть делит Matlab, он разделит точнее ваших калькуляторов.

2. В папке SPR M65 содержатся две папки:

Ksp – контур скорости нормированный;

KTn_TO – контур тока нормированный_технический оптимум.

1. KTn_TO содержит файлы

KTnTO.mdl – модель контура тока;

KTn_compTO.mdl – модель сравнения контура тока с колебательным и апериодическим первого порядка звеньями.

2. Ксп содержит файлы
kcto.mdl - контур скорости, настроенный на технический оптимум;
kccompto.mdl – модели сравнения контура скорости, настроенного на технический оптимум со звеньями;
kcco.mdl - контур скорости, настроенный на симметричный оптимум;
kccompto.mdl – модели сравнения контура скорости, настроенного на симметричный оптимум со звеньями
3. Контур положения создаем сами, достраивая его в модели kcto.mdl

3. Переходим к пункту 3.2.

В схеме рис. 3 применен ПИ-регулятор $W_{PT}(s)$ - формула (1)

Замечание. в описании использован оператор p , т.е. вы везде вместо $W(p)$ ставите $W(s)$.

В модели он состоит из двух звеньев: пропорционального K_{PT} (в виде

$$\frac{1 + T_{PT} \cdot p}{T_{PT} \cdot p}$$

треугольника) и собственно ПИ-регулятора

K_{PT} и T_{PT} рассчитать по (2) и (3).

Теперь все параметры модели KТnТО.mdl у вас есть.

Аккуратно их вводите модель и строите 2 листа характеристик, аналогично ЛР1.

Затем открываете модель KТn_compТО.mdl и, используя выражения (4) и (5) строите только переходные характеристики (*Step*). Не забываете про показатели качества.

Те, кто уверен, что не сможет выполнить работу в Matlab'е:

- 1) Рассчитывают передаточную функцию замкнутой системы рис.3 строят переходную характеристику $h(t)$ и АФЧХ, а также переходные характеристики для звеньев (4) и (5). Рассчитываете показатели качества, подтверждающие, что вы имеете технический оптимум.

4. Пункты 3.3. и 3.4. Папка Ксп.

Контур скорости рис.4. На рисунке он содержит контур тока. В Моделях kcto.mdl и kcco.mdl контур тока заключен внутри большого прямоугольника. Его открываете двойным кликом и в него внимательно переносите параметры контура тока. Затем рассчитываете регулятор $W_{PC}(s)$.

Он есть П-регулятор для технического оптимума $W_{PC}(s) = K_{PC}$ (8) и

ПИ-регулятор для симметричного оптимума (12).

В (8) есть параметр T_M – формула (6).

$$\text{В ПФ } W(s) = \frac{1}{J_s + \beta}, \quad J=J_g, \beta=0$$

В модели kssompto.mdl контур в переходном режиме сравнивается со звеньями (9) и (10).

В модели kssomprco.mdl контур в переходном режиме сравнивается со звеньями (14) и (16).

5. Пункт 3.5 пропускаем.

6. Пункт 3.6.

Контур положения достраивается в модели kcto.mdl по рис.2.

Добавляете в прямой цепи сумматор, П-регулятор $W_{rp}=K_{rp}$ и звено

$$W(s) = \frac{1}{i_p s}.$$

Обратная связь $W_{oc}=K_{dp}$.

Снимаете только переходную характеристику. Если все сделано верно, она должна получиться апериодической.

Т.О. вы рассчитали параметры всех элементов СПР на рис.2.

Я жду ваших вопросов и предложений по времени, когда мы могли бы посвятить этой работе еще 2 часа.