

Домашнее задание к ЛР №1

Обязательная часть

Если вы хотите изучить **git**, то сначала прочтите задание к необязательной части.

В этом задании вам предлагается создать модель двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением (ДПТ с ПВ), схема включения которого представлена на рисунке 1.

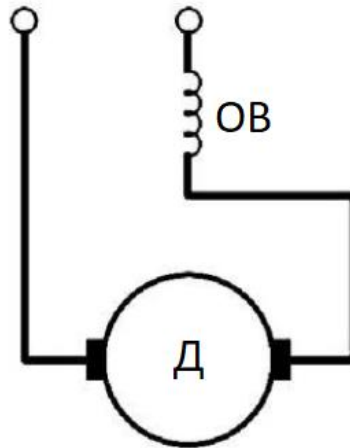


Рисунок 1 – Схема включения ДПТ с ПВ

Данный двигатель можно описать следующей системой уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} J_{\text{дв}} \ddot{\varphi} = M_{\text{дв}} - M_{\text{тр}} \\ M_{\text{дв}} = k_M i \\ E_{\text{пр}} = k_{\omega} \dot{\varphi} \\ U_{\text{упр}} = \frac{di}{dt} (L_{\text{ов}} + L_{\text{я}}) + R_{\text{я}} i + E_{\text{пр}} \\ \Phi = L_{\text{ов}} i \\ K_{\omega} = C_{\omega} \Phi \\ K_M = C_M \Phi \end{array} \right.$$

где

- $J_{\text{дв}}$ – момент инерции вала двигателя;
- φ – угловое положение вала двигателя;
- $M_{\text{дв}}$ – полезный момент, создаваемый двигателем;
- $M_{\text{тр}}$ – момент трения;
- $I_{\text{я}}$ – сила тока в цепи якоря (ротора) двигателя;

- $R_{\text{я}}, L_{\text{я}}$ – активное сопротивление и индуктивность обмоток якоря соответственно;
- $L_{\text{ов}}$ – индуктивность обмотки возбуждения;
- $U_{\text{упр}}$ – напряжение управления двигателя по цепи якоря;
- $E_{\text{пр}}$ – противоэдс, наводящееся в цепи якоря;
- Φ – магнитный поток, создаваемый обмоткой возбуждения;
- C_M, C_ω – конструктивные коэффициенты двигателя;

При выполнении принять, что:

- $J_{\text{дв}} = 7 \cdot 10^{-6} \text{ (кг} \cdot \text{м}^2\text{)}$
- $C_M = 1.3 \left(\frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{Гн} \cdot \text{А}^2} \right)$
- $C_\omega = 3.15 \left(\frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{Гн} \cdot \text{А}} \right)$
- $L_{\text{я}} = 0.0015 \text{ (Гн)}$
- $R_{\text{я}} = 8 \text{ (Ом)}$
- $L_{\text{ов}} = 0.013 \text{ (Гн)}$

Вам необходимо:

1. Создать модель ДПТ с ПВ без учета сил сопротивления и момента нагрузки, построить графики тока, скорости и момента, а также его механическую характеристику (зависимость скорости от момента) при подаче 5 В;
2. Повторно построить графики при подаче 10 В, доказать, что система является нелинейной на основе полученных графиков;
3. Добавить в систему внутреннее вязкое трение ($M_{\text{тр}} = \beta \dot{\phi}$, где $\beta = 0.001$), построить графики (те же, что и в пункте 1).

Необязательная часть

1. Рекомендуется изучить интерактивный курс [GitHowTo](#). Его прохождение позволит вам подробнее ознакомиться с этой системой контроля версий. Если хочется изучить ее более полно, то рекомендуем к прочтению [книгу](#) (вставка в отчет материала, относящегося к этому пункту, не является обязательной).
2. Рекомендуется сгенерировать SSH ключ и добавить его в аккаунт GitHub, если такового у вас ещё не имеется. Его наличие существенно упростит работу с удаленными репозиториями. Инструкцию по его созданию и добавления вы можете найти в файле SSH_key_generation.pdf.
3. Работа со своим удаленным репозиторием:
 - a. Создать публичный репозиторий на GitHub;
 - b. Привязать созданный репозиторий к локальному при помощи `git remote`;
 - c. Сделать обязательную часть, ведя при этом созданный репозиторий по следующему сценарию:
 - 1) В инициализированном репозитории сделать initial коммит и создать новую ветку `dev`;
 - 2) Выполнить пункты 1 и 2 обязательной части и сделать соответствующий коммит;
 - 3) От ветки `dev` создать новую ветку `feature-viscous_friction` и выполнить в ней пункт 3;
 - 4) Слить изменения из ветки `feature-viscous_friction` в ветку `dev`;
 - 5) Сделать `push` ветки `dev` на GitHub;
 - 6) Создать `merge request` в ветку `master (main)`, назначить себя проверяющим и одобрить `merge request`;
 - d. Удостовериться, что ваши изменения сохранены на сервере;
 - e. В отчете отразить основные этапы работы при помощи вставки скриншотов, кусков кода и, самое главное, ссылки на репозиторий.