

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра САУ

ОТЧЕТ
по практической работе № 2
по дисциплине «Проектирование и конструирование электромеханических
систем автономных сервисных роботов»
ТЕМА: МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Вариант 1

Студент гр. 9492

Викторов А.Д.

Преподаватель

Бельский Г.В.

Санкт-Петербург

2024

Задание на работу

Необходимо построить естественную механическую характеристику и семейство искусственных, полученных путем изменения напряжения питания двигателя постоянного тока. Объяснить полученные результаты. Параметры двигателя заданы вариантом согласно таблице.

Вариант	1
P_n , кВт	3,67
n_n , об/мин	1750
$U_{ян}$, В	240
$I_{ян}$, А	19,41
$R_{я}$, Ом	2,581
$L_{я}$, Гн	0,028
J , кг·м ²	0,0221

Ход работы

На рисунке 1 представлена схема для получения механической характеристики двигателя постоянного тока.

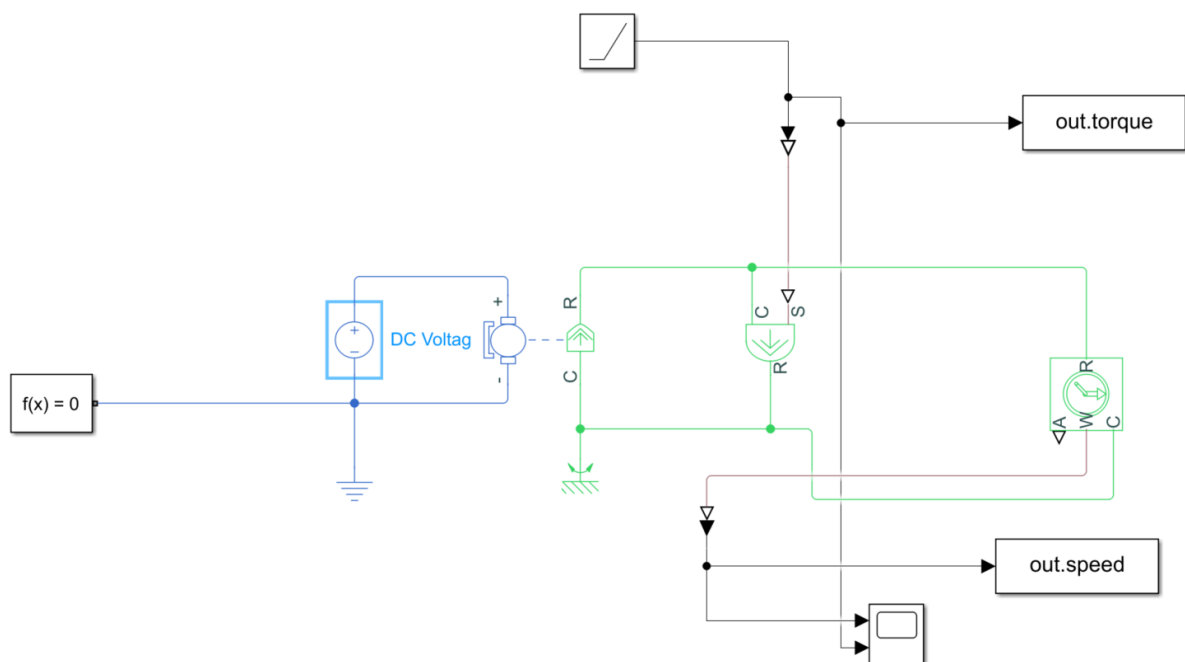


Figure 1 - Схема для получения механической характеристики

Для получения корректных результатов необходимо задать характеристики ДПТ. В данном случае использовались характеристики эквивалентной электрической схемы, а именно индуктивность и сопротивление якоря, коэффициент обратной ЭДС и момент инерции якоря (см. рис.2).

Field type:	Permanent magnet	
Model parameterization:	By equivalent circuit parameters	
Armature resistance:	2.581	Ohm
Armature inductance:	0.028	H
Define back-emf or torque constant:	Specify back-emf constant	
Back-emf constant:	(240 - 2.581*19.41)/183.26	V/(rad/s)
Rotor damping parameterization:	By damping value	

Figure 2 - Электрические характеристики ДПТ

Постоянная противоЭДС вычисляется по следующей формуле:

$$k_e = \frac{(U_{ян} - R_{я} I_{ян})}{\omega_n} \quad (1.1)$$

Приведение скорости вращения в СИ производится по следующей формуле:

$$\omega_n = \frac{\pi n_n}{30} \quad (1.2)$$

Таким образом номинальная частота вращения составляет 183.26 рад/с. Постоянная противоЭДС – 1.036. Номинальный момент вычисляется по формуле 1.3 и составляет 20 Нм.

$$M_n = \frac{P_n}{\omega_n} \quad (1.3)$$

Искусственные механические характеристики получены при напряжениях $1.2 \cdot V_n$, $0.8 \cdot V_n$, $0.6 \cdot V_n$ и $0.4 \cdot V_n$ и представлены на рисунке 3.

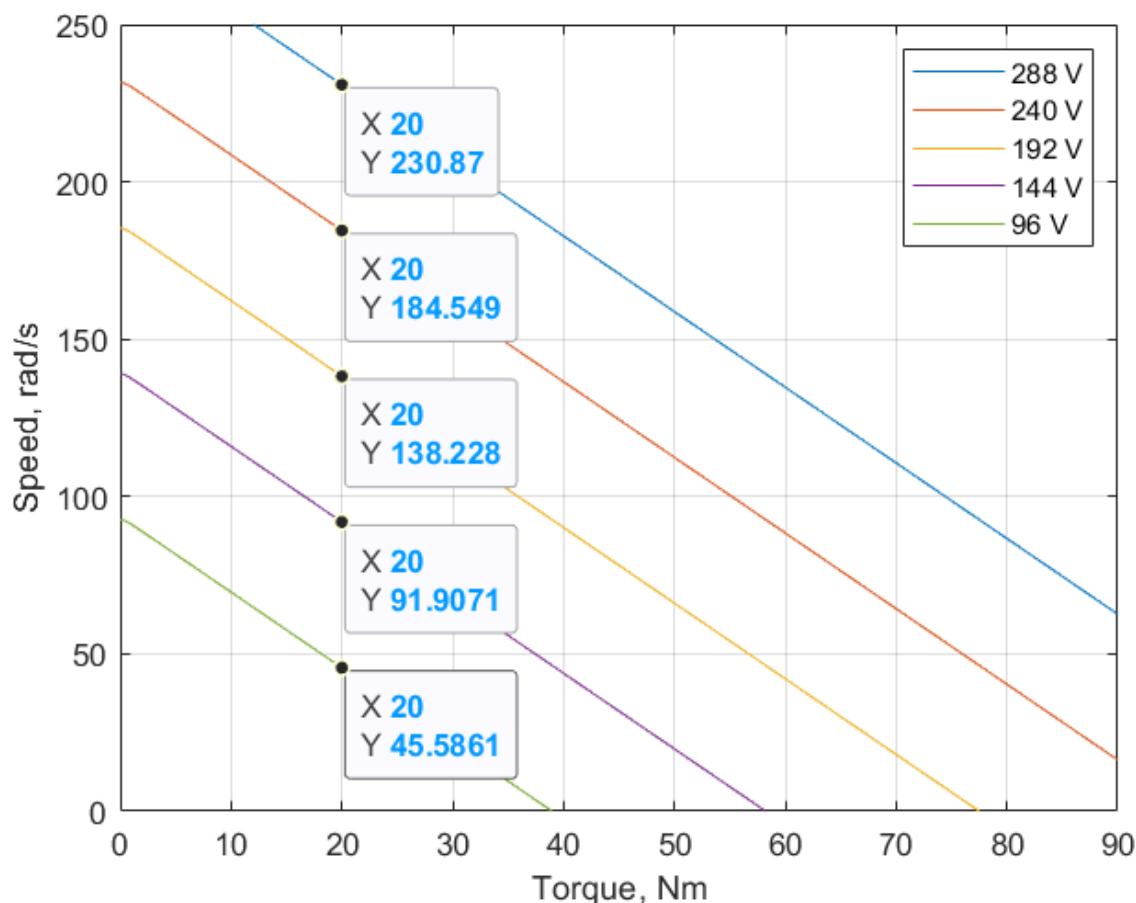


Figure 3 - Механические характеристики ДПТ

С учетом того, что возбуждение происходит благодаря постоянным магнитам (частный случай независимого возбуждения) графики механических характеристик – прямые. Из-за того, что разница напряжений одинакова – расстояние между прямыми на графике одинаковое.

Вывод

В ходе выполнения данной практической работы были получены естественная и искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением постоянными магнитами.

Было доказано, что при регулировании скорости вращения ДПТ с независимым возбуждением, жесткость механической характеристики не изменяется.

Исходя из совпадения номинальной частоты вращения с номинальным нагрузочным моментом можно сделать вывод о корректности эксперимента.