

**Лабораторний стенд для
дослідження двигунів постійного
струму з цифровими каналами
вимірювання, обробкою даних та
віртуалізацією процесу досліджень**

Виконав: ст. гр. ЕПА-15м

Тимошенко О.Л.

Керівник: к.т.н. доцент

Розводюк М.П.

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ, МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження є процеси, що протікають в двигунах постійного струму.

Предметом дослідження є лабораторний стенд для дослідження двигунів постійного струму.

Метою роботи Метою роботи є модернізація лабораторного стенда для дослідження двигунів постійного струму, шляхом впровадження цифрових каналів вимірювання, які підвищують точність вимірювання, розширяють діапазон регулювання швидкості.

ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі завдання:

- здійснити аналіз існуючого лабораторного стенда;
- розробити структуру лабораторного стенду для дослідження двигунів постійного струму;
- розробити силову частину електричної принципової схеми та цифрової системи вимірювання;
- розробити цифрові канали вимірювання;
- розробити нову структуру лабораторного стенда та методику проведення експериментальних досліджень;
- розробити віртуальний лабораторний стенд;
- провести дослідження на віртуальному тренажерному комплексі.

ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД ВИХІДНОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА

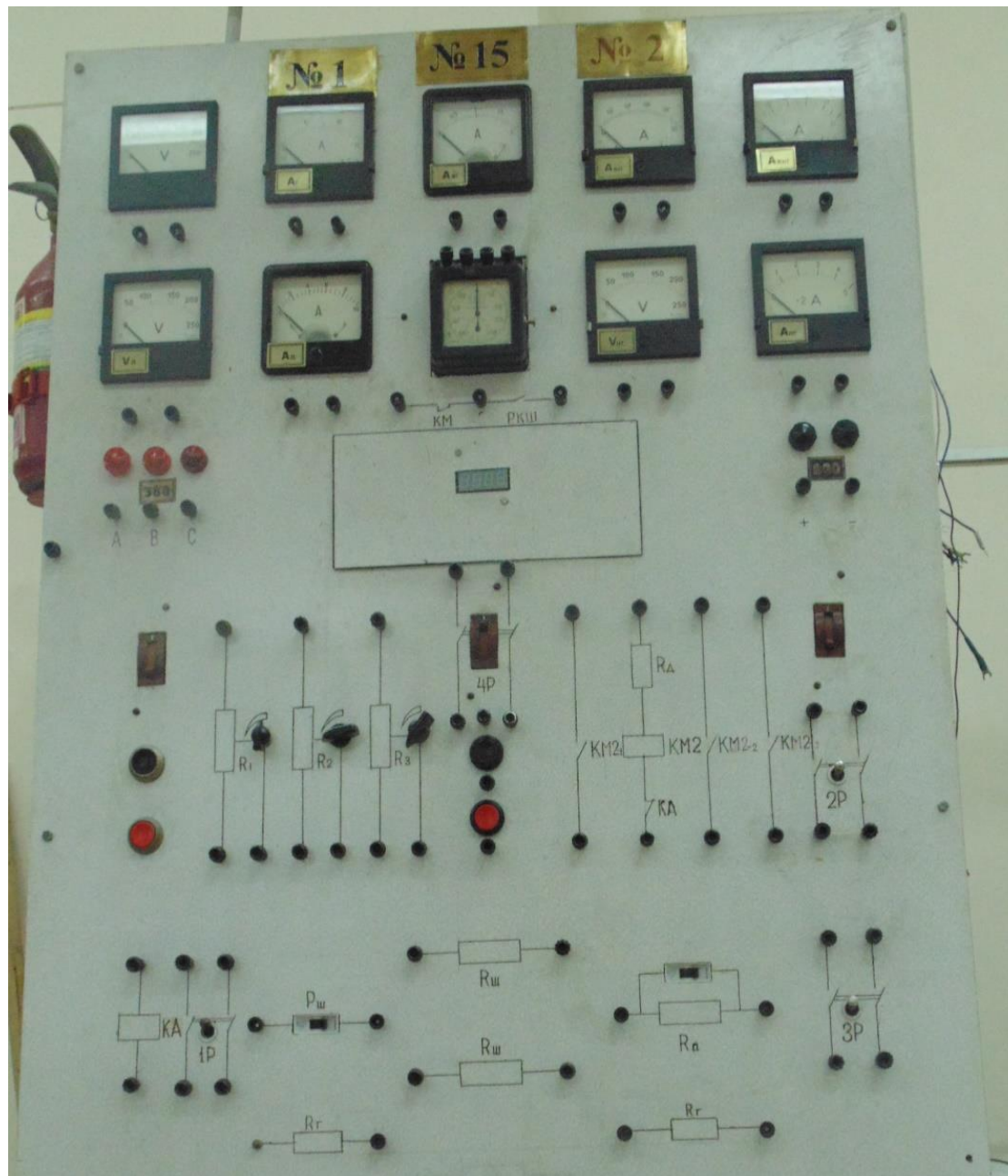
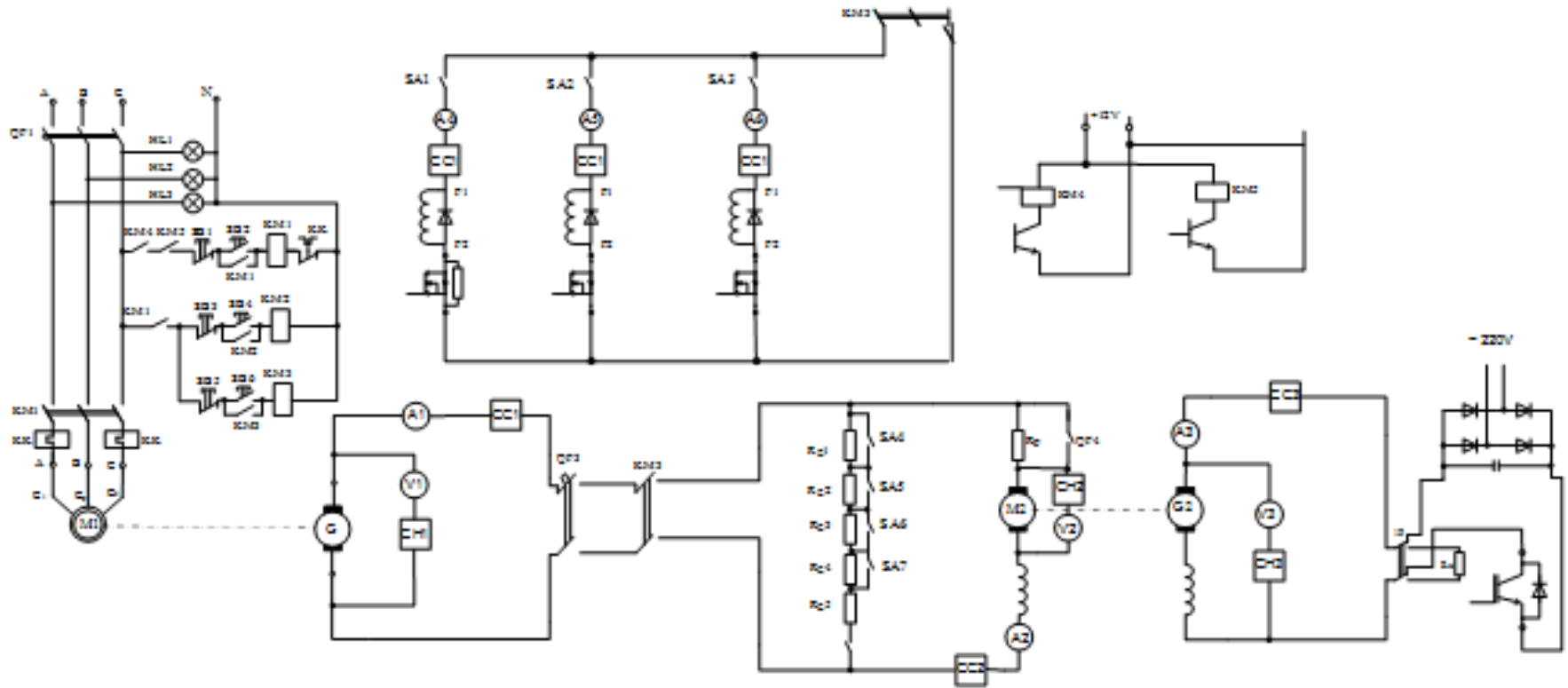
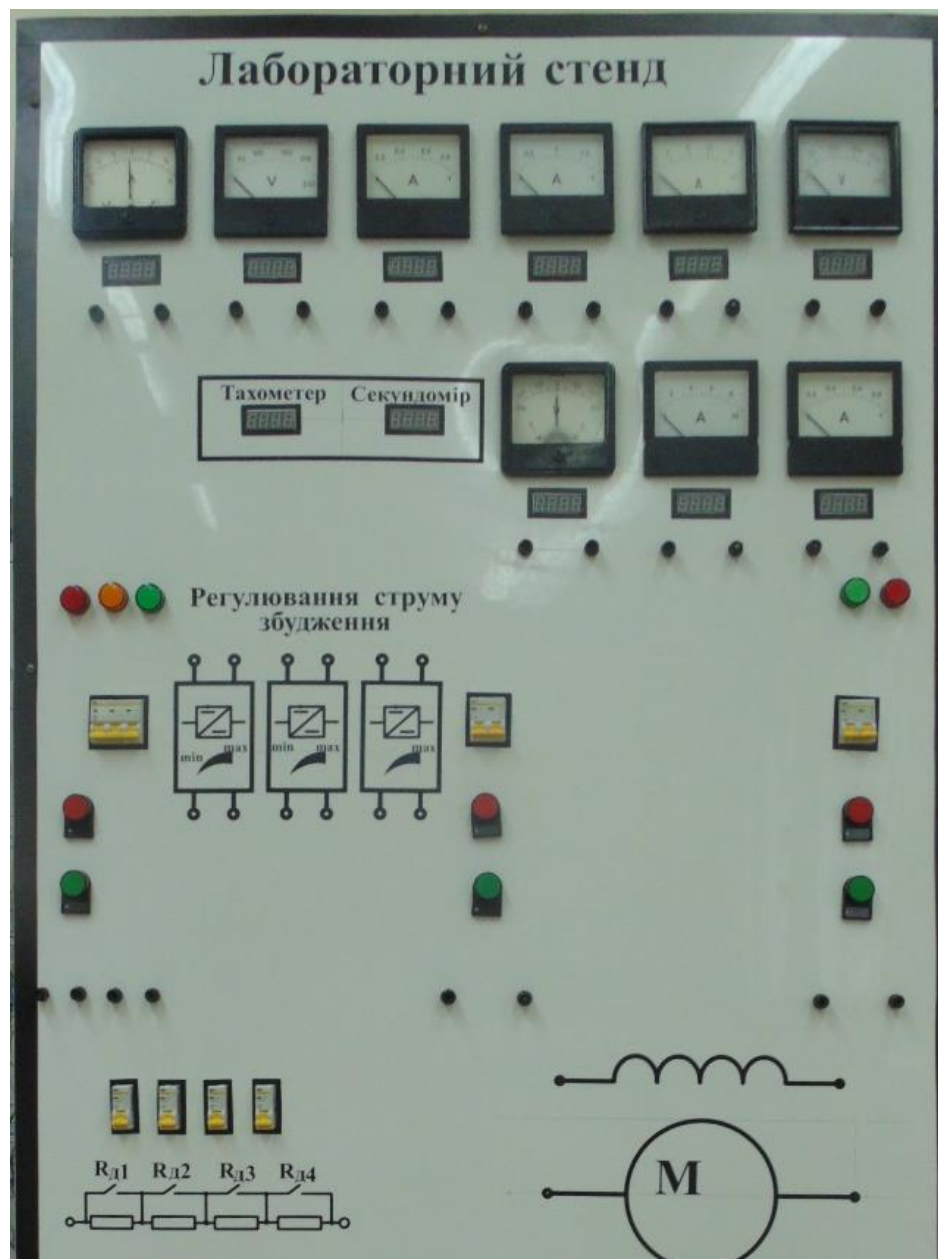


СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА ДОСЛІДНОЇ УСТАНОВКИ



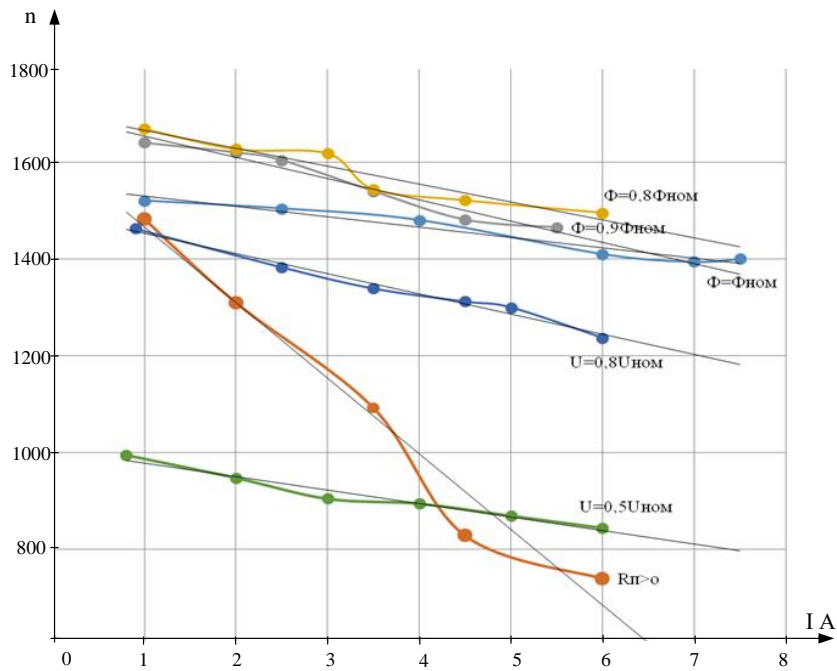
НОВА СТРУКТУРА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА



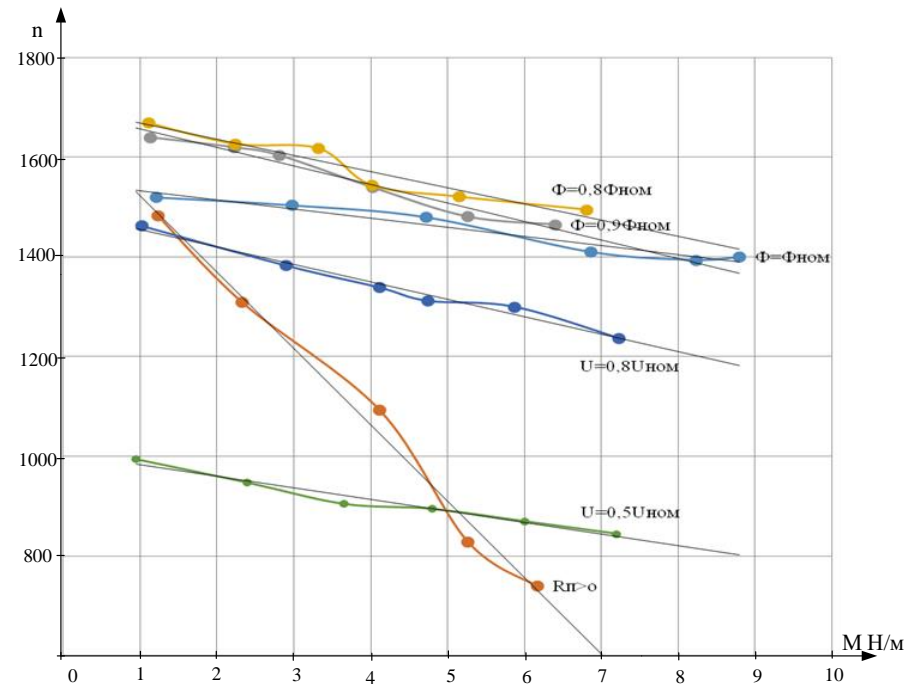
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Характеристики досліджуваного двигуна	Параметри		Дані досліду			Дані розрахунку				
			n об/хв	I, A	U, В	P, кВт	M, Н*м	ΔM , Н*м	M _B , Н*м	
Природна	U=U _{НОМ}	1	1720	1	220	0.217	1.205	1.196	0.019	
		2	1704	2,5	220	0.53	2.97	2.964	0.55	
		3	1680	4	220	0.83	4.718	4.709	0.088	
	Φ=Φ _{НОМ}	4	1610	6	220	1.207	6.861	7.153	0.29	
		5	1594	7	220	1.387	8.227	8.299	0.072	
		R _П =0	6	1600	7,5	220	1.474	8.798	8.789	0.093
При вмиканні додаткового опору в коло якря	U=U _{НОМ}	1	1683	1	220	0.217	1.231	1.222	0.089	
		2	1510	2	190	0.367	2.321	2.315	0.0635	
	Φ=Φ _{НОМ}	3	1293	3,5	170	0.557	4.114	4.1	0.014	
		4	1029	4,5	140	0.567	5.262	5.245	0.017	
	R _П >0	5	940	6	120	0.607	6.167	6.155	0.012	
При змінні потоку буджння	U=U _{НОМ}	1	1840	1	220	0.217	1.126	1.118	0.082	
		2	1820	2	220	0.427	2.216	2.235	0.019	
		3	1804	2,5	220	0.53	2.806	2.8	0.059	
	Φ=0,9Φ _{НОМ}	4	1740	3,5	220	0.732	4.018	4.007	0.011	
		5	1681	4,5	220	0.927	5.256	5.264	0.01	
		R _П =0	6	1665	5,5	220	1.115	6.395	6.389	0.064
	U=U _{НОМ}	1	1869	1	220	0.217	1.109	1.1	0.085	
		2	1827	2	220	0.427	2.232	2.227	0.053	
		3	1818	3	220	0.632	3.32	3.311	0.088	
		Φ=0,8Φ _{НОМ}	4	1744	3,5	220	0.732	4.008	3.998	0.097
			5	1721	4,5	220	0.927	5.144	5.134	0.01
		R _П =0	6	1695	6	220	1.207	6.801	6.794	0.072

СТАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОСЛІДНОГО ДВИГУНА

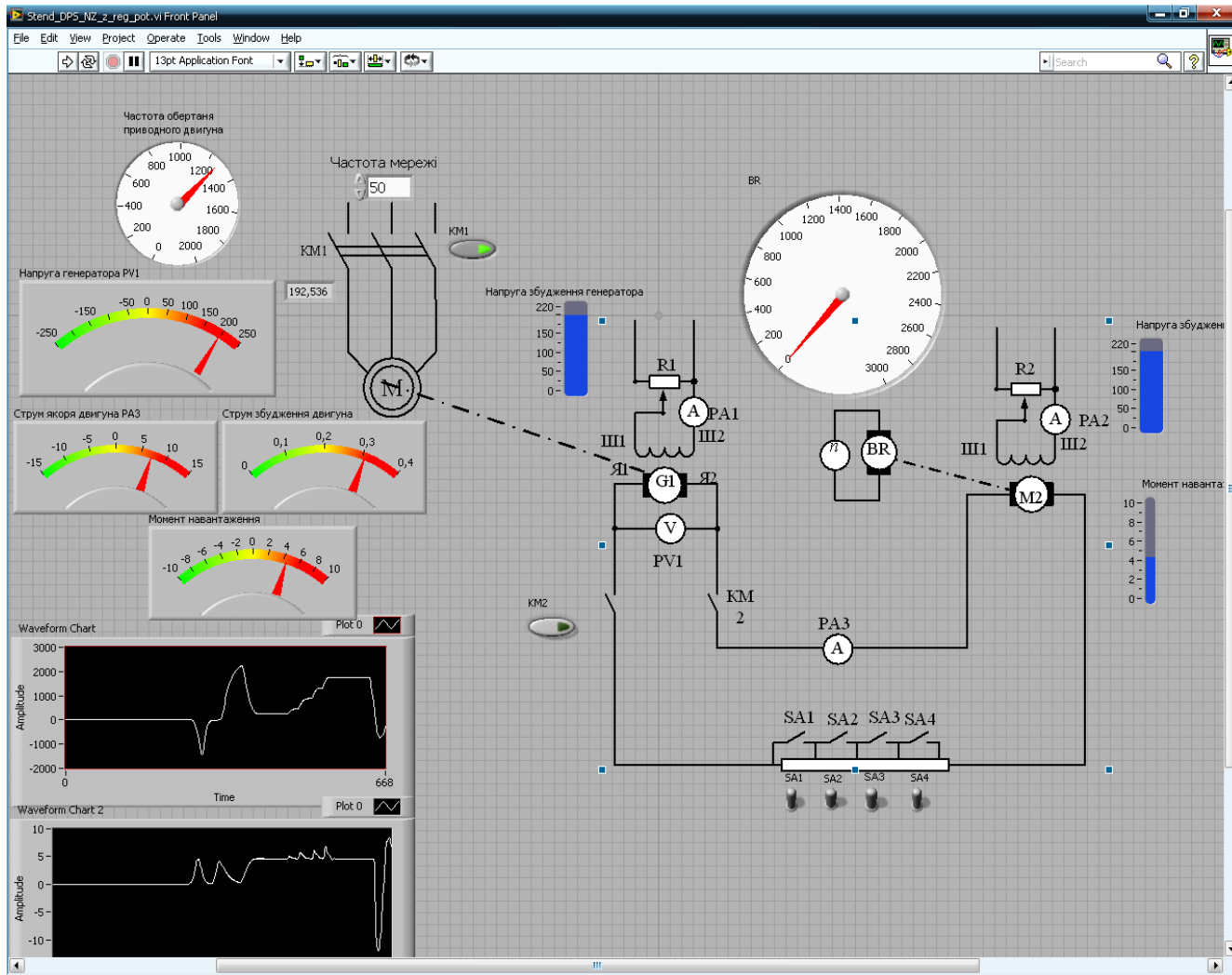


Електромеханічні характеристики
двигуна постійного струму

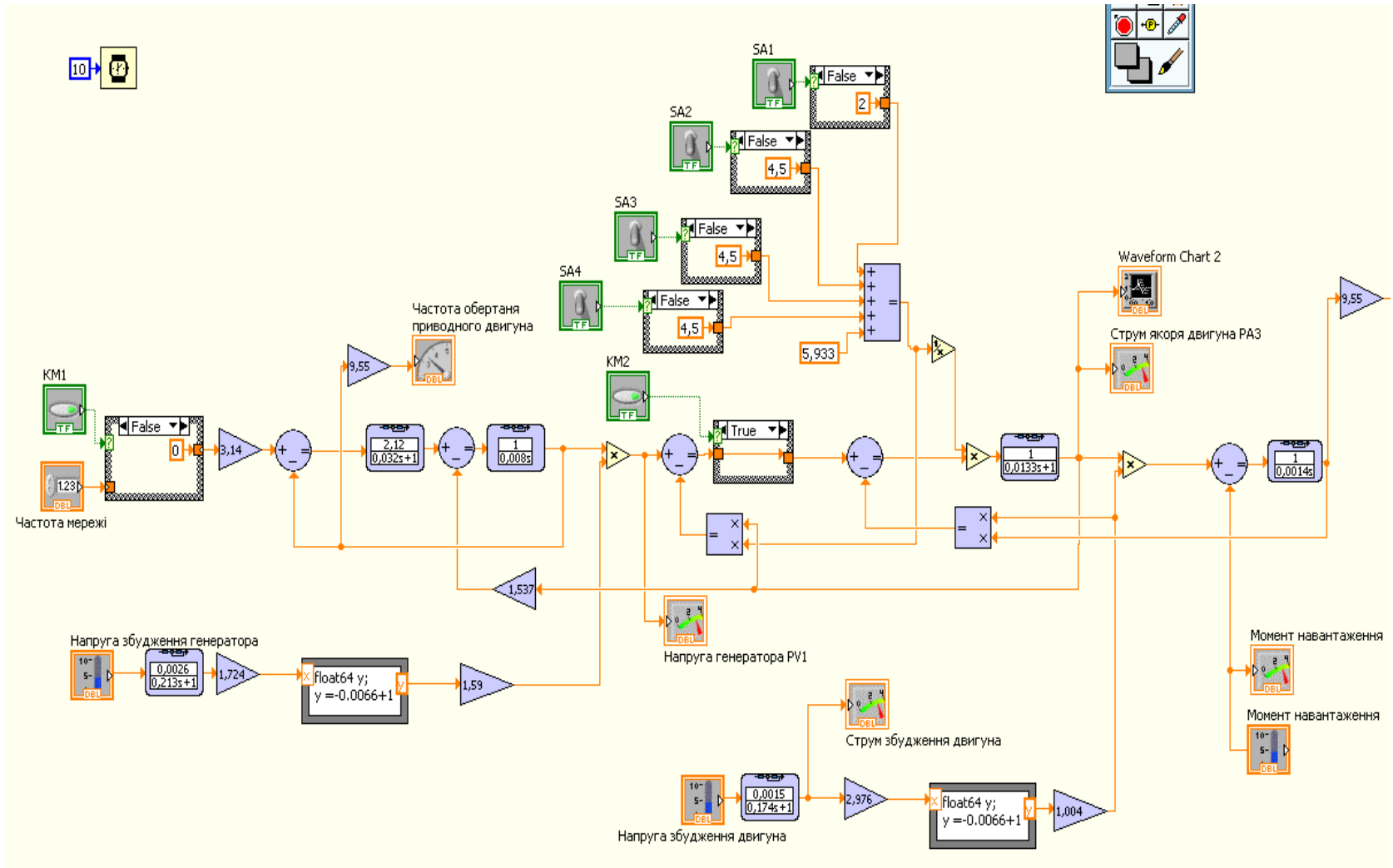


Механічні характеристики двигуна
постійного струму

ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД ВІРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА



СТРУКТУРА ВІРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА



ВИСНОВКИ

В результаті досліджень, здійснених по темі магістерської кваліфікаційної роботи отримано наступні наукові і практичні результати.

У галузі теоретичних та експериментальних досліджень:

1. Було розраховано параметри двигунів, а також проведено математичне моделювання природних та штучних механічних характеристик, було розроблено силову частину електричної принципової схеми та цифрової системи обробки даних, розроблено математичні моделі двигунів в електромеханічній системі постійного струму.

2. Розроблено у програмному середовищі LabVIEW віртуальний лабораторний стенд, в перше синтезовані структури віртуального тренажерного комплексу для дослідження електромеханічної системи постійного струму в програмному середовищі.

У галузі практичного використання:

1. Розроблено методику проведення лабораторних досліджень двигунів постійного струму на лабораторному стенді, а також на віртуальному тренажерному комплексі.

2. Результати досліджень були опубліковані у статті, та обговорювались на конференціях.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Розробка нової структури лабораторного стенда для дослідження двигунів постійного струму, яка на відміну від існуючої забезпечує якісне дослідження двигунів постійного струму;

Впровадження структури віртуального тренажерного комплексу для дослідження двигунів постійного струму.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Можливості дослідження двигунів постійного струму на реальному лабораторному стенді;

Забезпечення можливості підвищити якість підготовки інженерних кадрів, електромеханіків шляхом тренування на віртуальному тренажерному комплексі.

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЇ

Основні положення та результати виконаних у магістерській кваліфікаційній роботі досліджень, доповідались та обговорювались на таких конференціях: XLV Науково-технічна конференція викладачів, співробітників та студентів Вінницького національного технічного університету (2016), м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, 09.03.2016 – 11.03.2016; XV Konferencja Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej "Inżynieria i technologia. Aktualne naukowe problemy. Rozpatrzenie, decyzja, praktyka", 30.03.2016 – 31.03.2016, Гданьск Gdańsk.

Публікації. Основний зміст роботи опубліковано в 1 статті, 1 тезі.