

Розробка системи електропривода електробуса

Керівник: д.т.н., проф. Мокін Б.І.

Виконав: ст. гр. ЕТЗ-14сп Григорук В.В

Електромобіль - автомобіль, що приводиться в рух одним або декількома електродвигунами з живленням від автономного джерела електроенергії, а не двигуном внутрішнього згорання. Електромобіль слід відрізнити від автомобілів з двигуном внутрішнього згорання та електричною передачею, а також від тролейбусів і трамваїв.

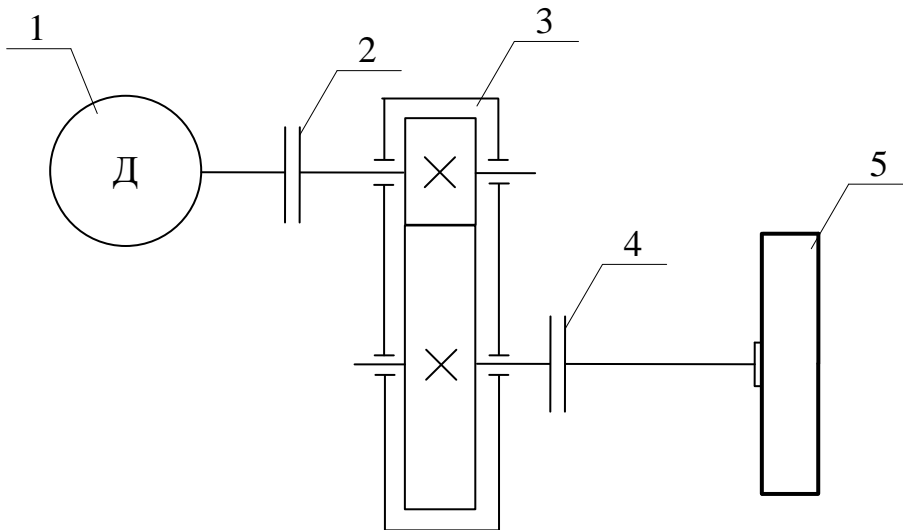
Електробус (електричний автобус) - автономне безрейковий механічний транспортний засіб, призначений для перевезення пасажирів, рухоме за допомогою тягового електроприводу, електрична енергія для якого запасється / зберігається на борту в накопичувачі.

Використовуючи електричну енергію в якості енергоносія, електробус не виділяє при роботі продуктів згорання, що забруднюють повітря. Також, електробуси володіють можливістю рекуперування електроенергії, що дозволяє акумулювати її в елементах живлення, це робить електробус більш економічним у порівнянні з транспортом, що працює із застосуванням двигуна внутрішнього згорання. Актуальність зумовлена тим, що електробуси є екологічно чистими транспортними засобами, які не залежать від наявності контактної мережі та здатні перевозити відносно велику кількість пасажирів, що добре впливає на економічний та екологічний потенціал будь-якого сучасного міста.



Зовнішній вигляд електробуса BYD

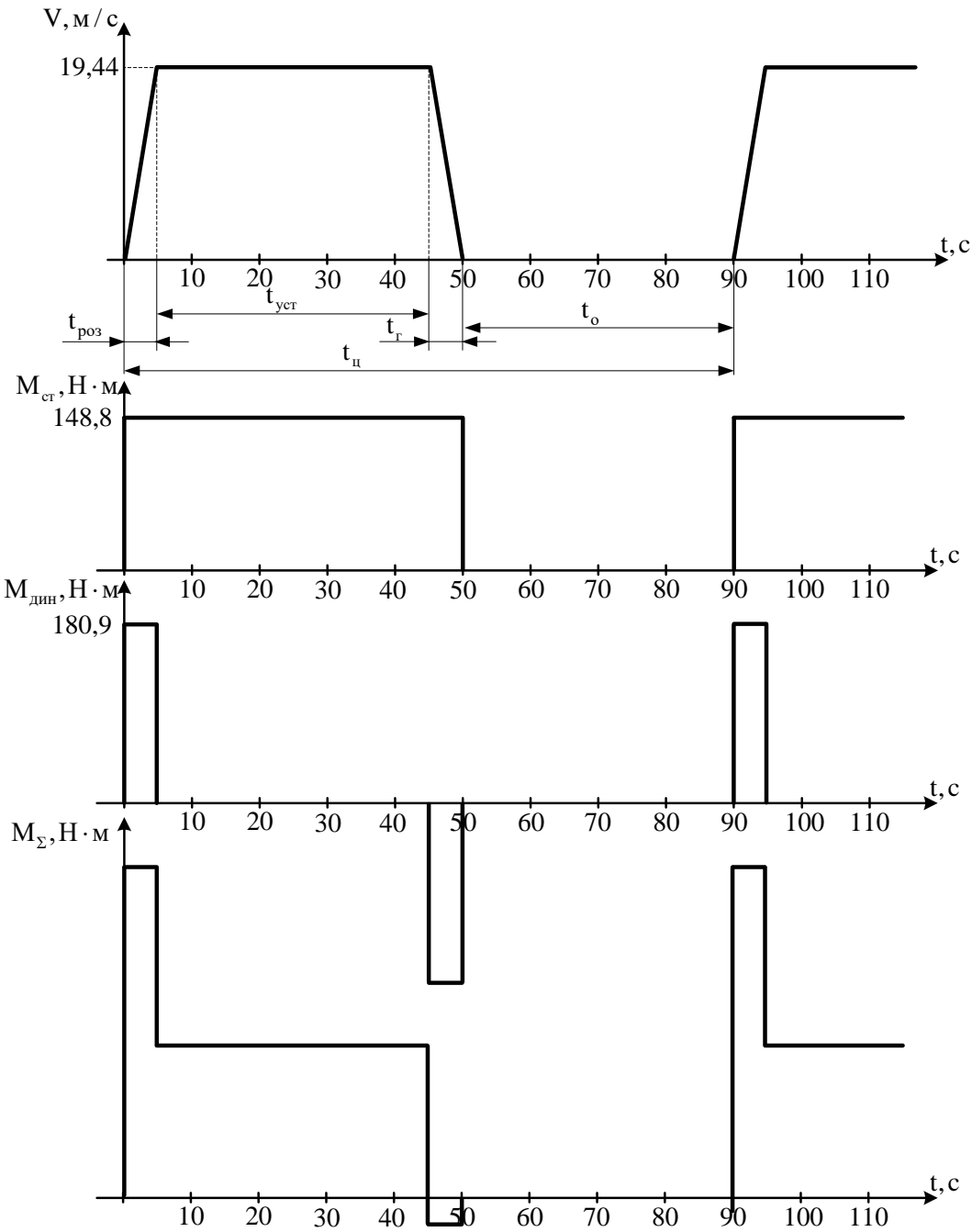
Зовнішній вигляд електробуса Богдан



Спрощена кінематична схема

- 1 – тяговий двигун;
- 2, 4 – муфти;
- 3 – редуктор;
- 5 – колесо.

Тахограма та навантажувальна діаграма привода

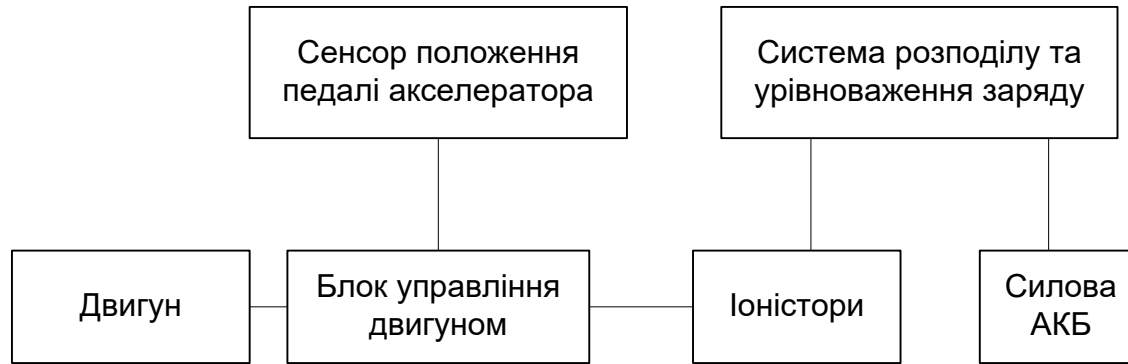


Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електричного привода

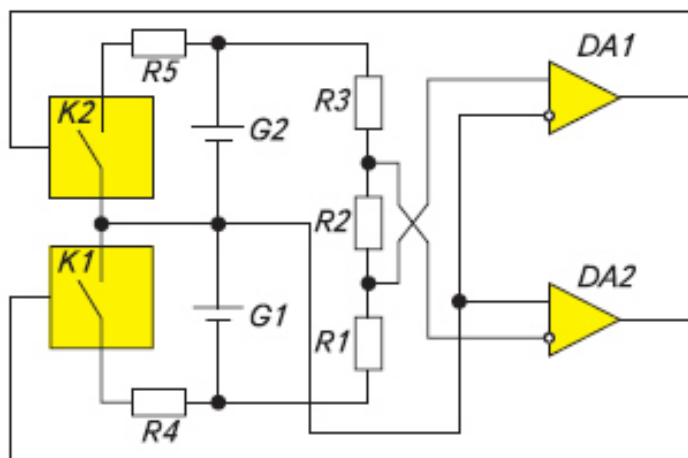
Показники	Системи електричного привода	
	ШП-Д	ПЧ-АД
Вартість двигуна Д, грн	82000	33000
Вартість ситеми керування СК, грн	32000	130000
Капітальні вкладення К, грн	114000	163000
Річні капітальні витрати $K_{річні}$, грн	19380	27710
Амортизаційні відрахування C_a , грн/рік	11400	16300
Відрахування на ремонт C_p , грн/рік	2280	8150
Додаткові відрахування C_d , грн/рік	14066	11013
Відрахування на обслуговування C_o , грн/рік	1387	1773
Загальні відрахування С, грн/рік	29133	37236
Приведені витрати З, грн/рік	48513	64946

Технічні характеристики двигуна

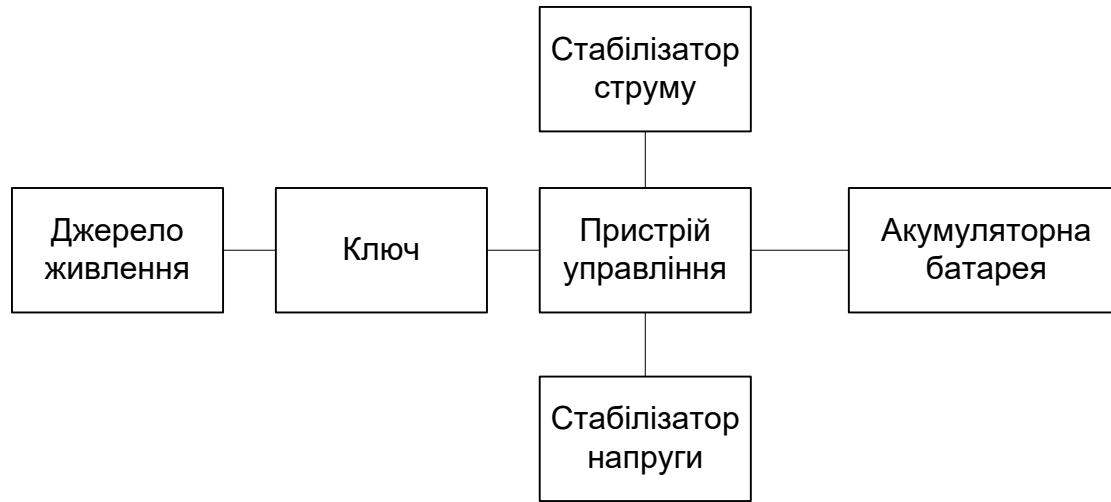
Тип двигуна	1GH6 186
Номінальна потужність $P_{\text{дв}}$, кВт	136
Номінальна кутова швидкість $n_{\text{дв}}$, об/хв	6100
Номінальний коефіцієнт корисної дії $\eta_{\text{дв}}$, %	91
Номінальна напруга $U_{\text{дв}}$, В	420
Номінальний струм якоря $I_{\text{дв}}$, А	348
Момент інерції $J_{\text{дв}}$, кг·м ²	0,6
Перевантажувальна здатність λ_k	1,6
Загальний опір двигуна $R_{\text{дв}}$, Ом	0,061
Індуктивний опір двигуна $L_{\text{дв}}$, мГн	0,97



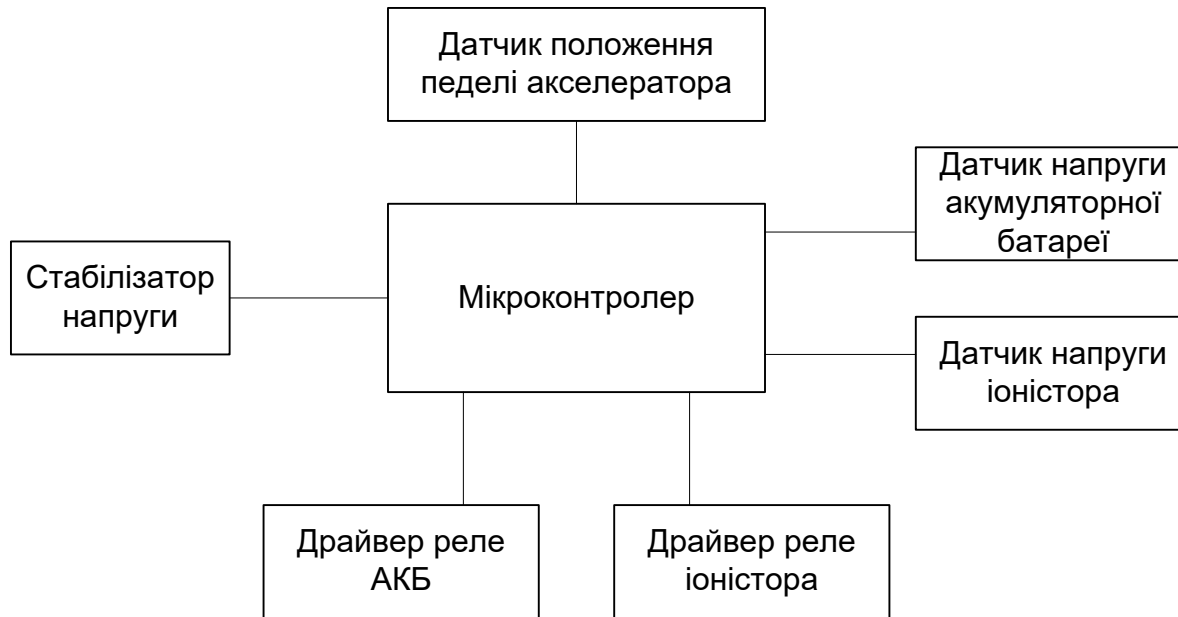
Структурна схема підзарядки акумуляторної батареї



Система балансу акумуляторної батареї з використанням компараторів



Структурна схема заряду акумуляторної батареї



Структурна схема контролю підзарядки акумуляторної батареї іоністорної системи рекуперації

Схема електрична функціональна системи ШІП-Д

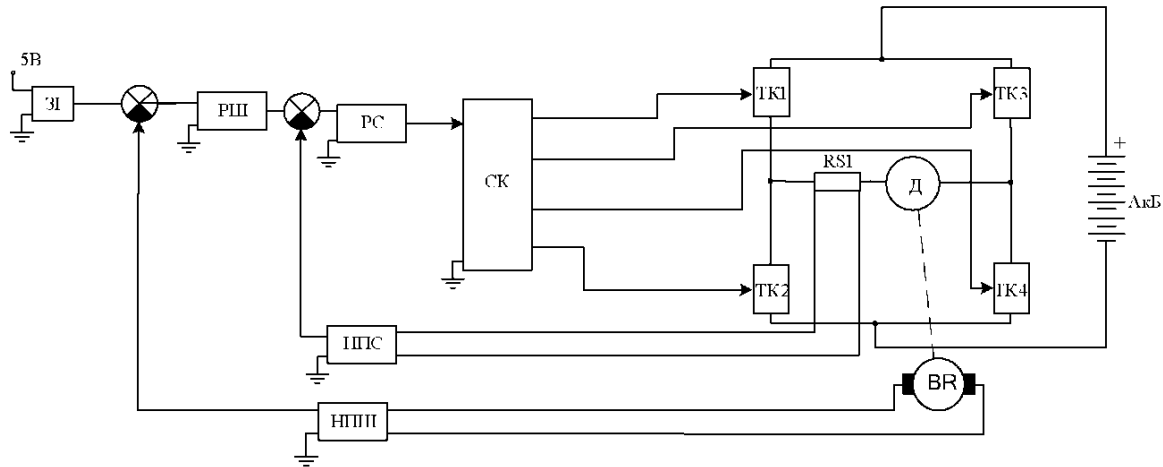


Схема електрична принципова системи ШП-Д

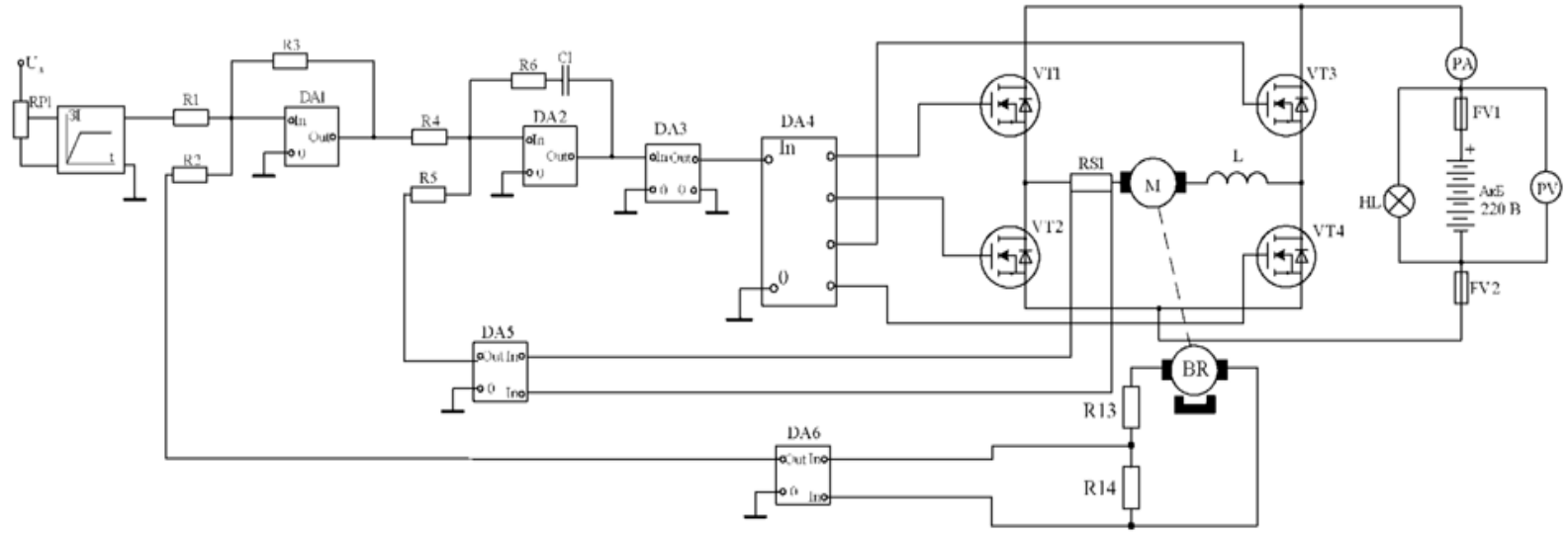
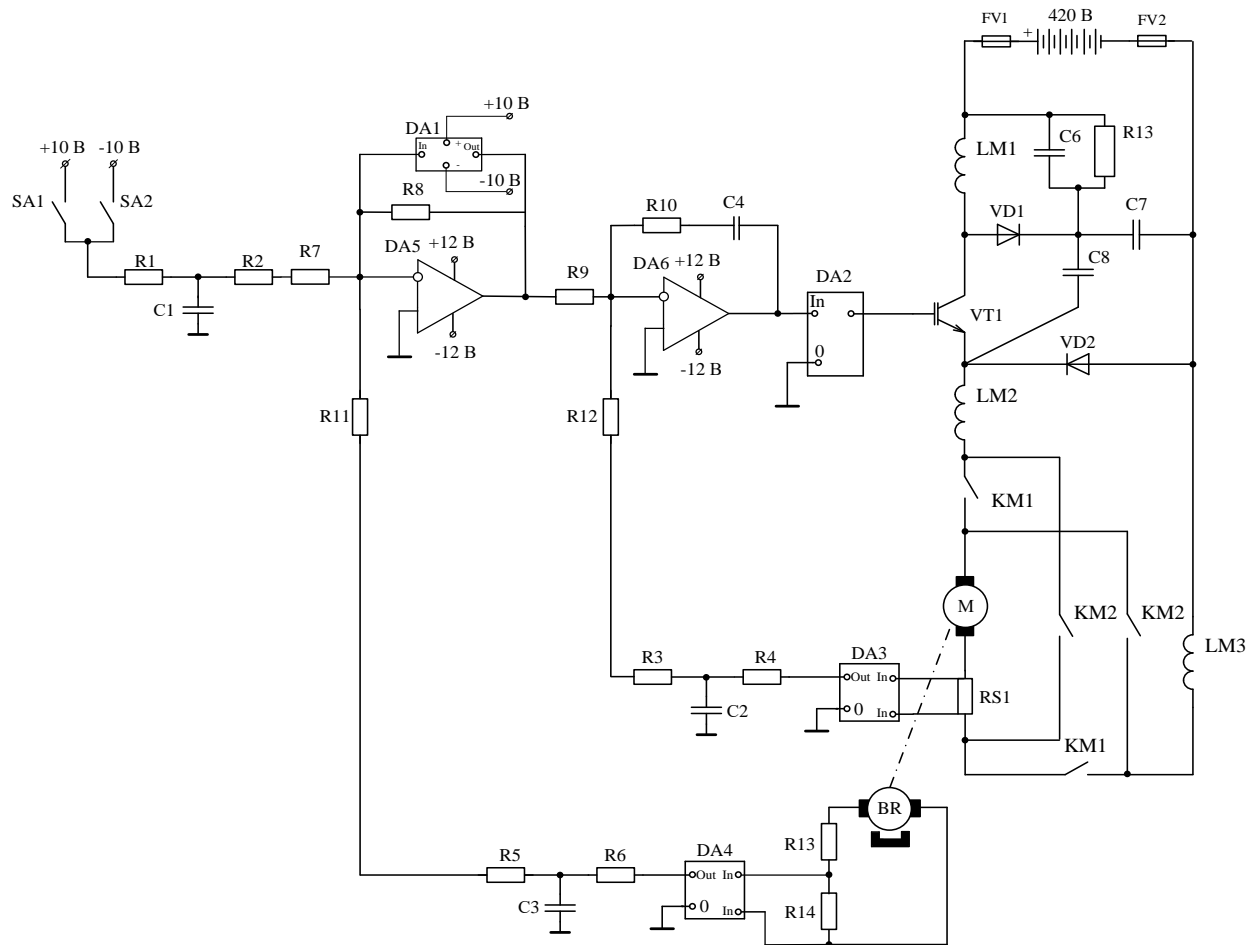
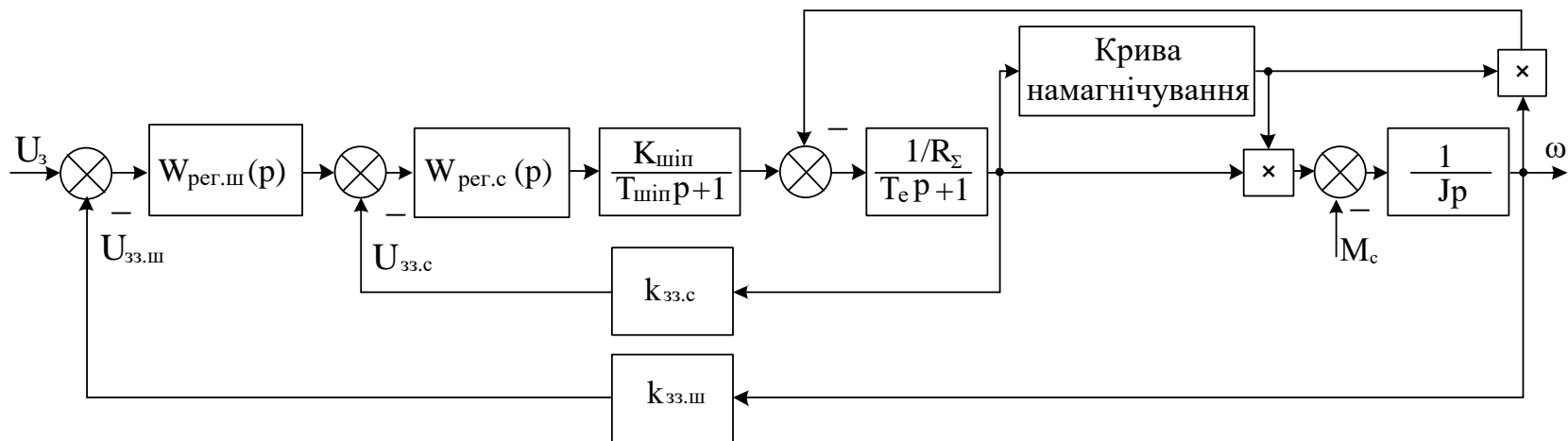


Схема електрична принципова системи електропривода





Структурна схема системи електропривода

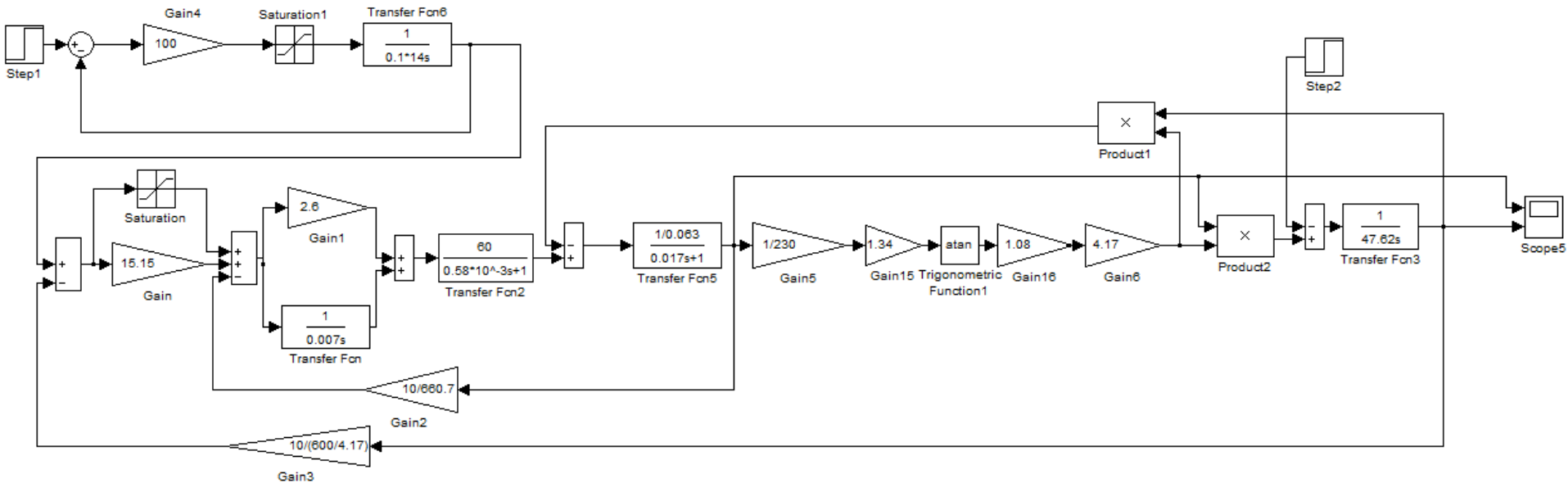
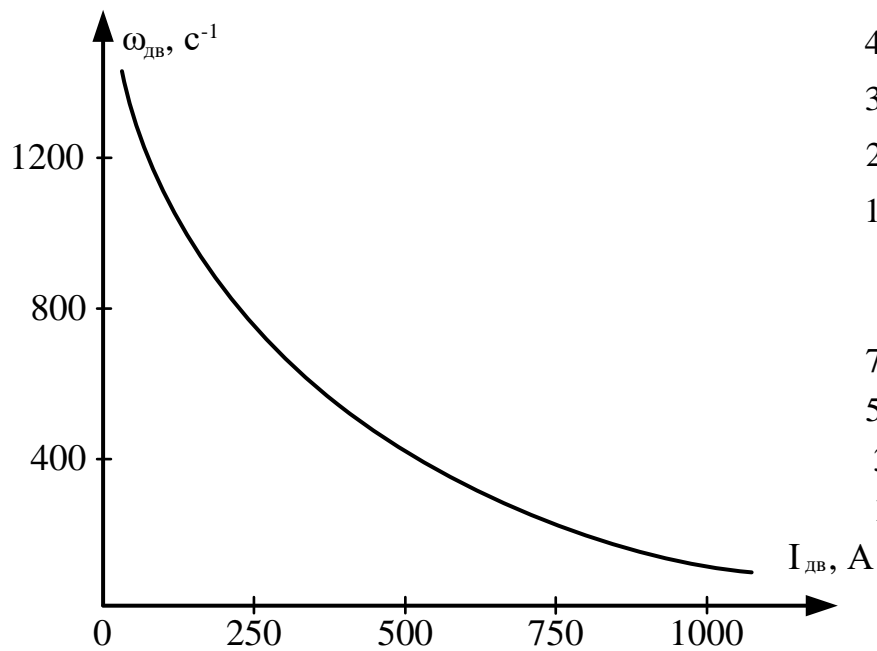
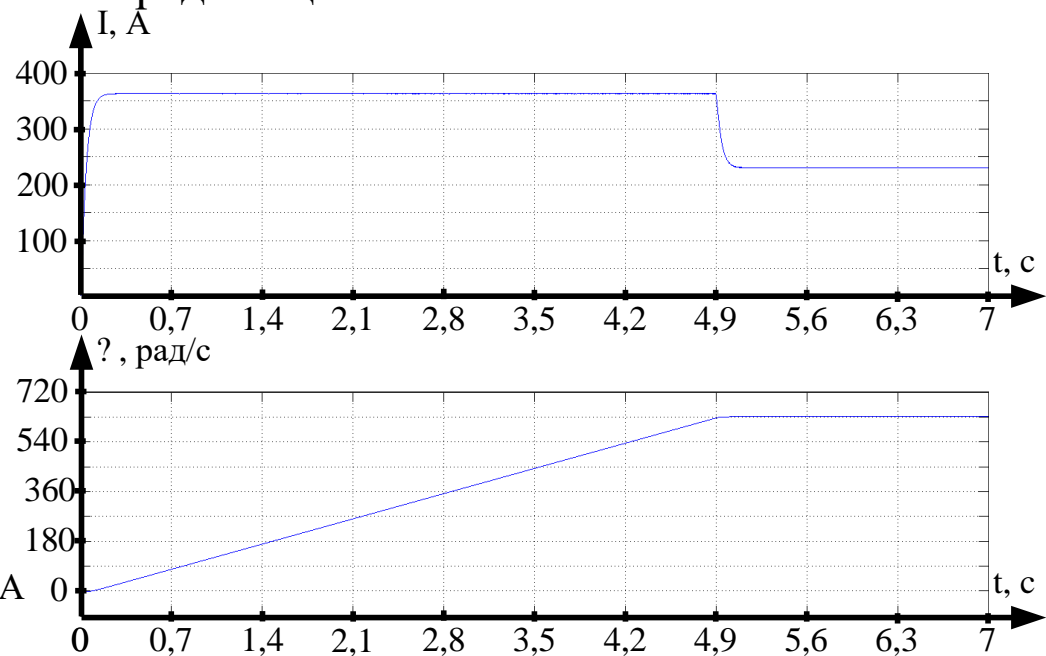


Схема електропривода виконана в середовищі ППП Matlab Simulink

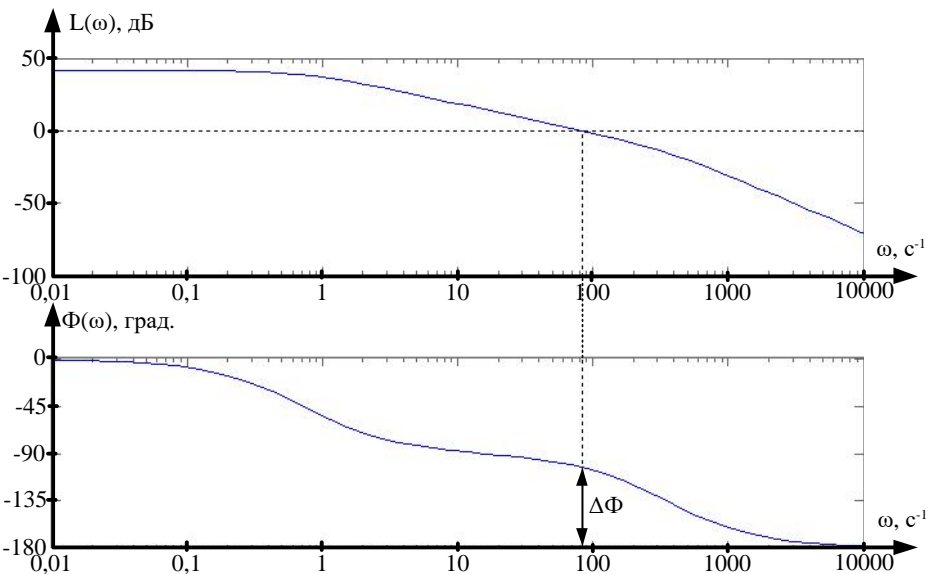


Електромеханічна характеристика

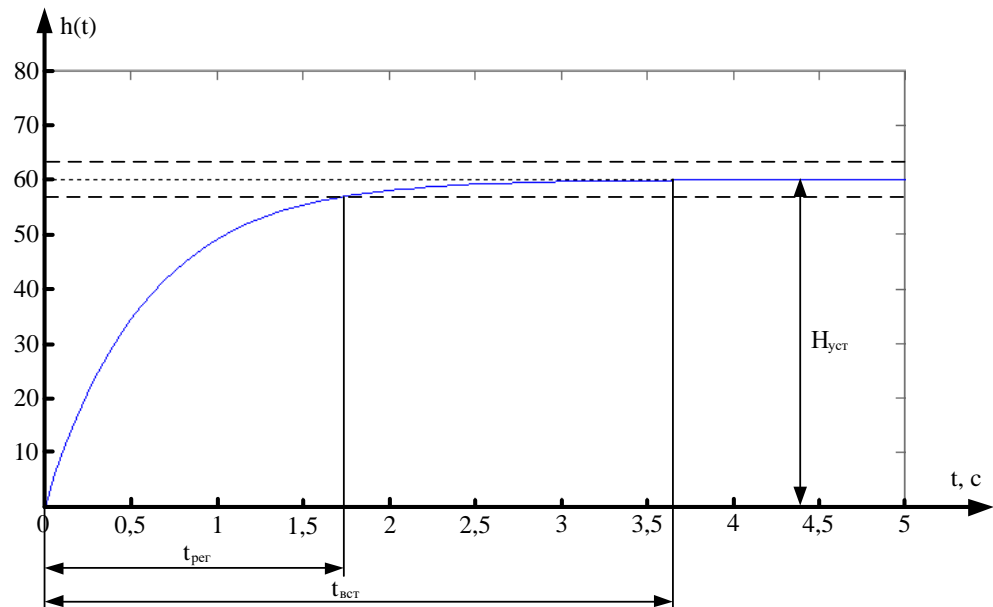


Графіки перехідного процесу струму якоря та кутової швидкості

Дослідження системи на стійкість. Оцінка якості



Графіки ЛАЧХ і ФЧХ



Графік перехідної характеристики системи із нанесеними показниками якості



Загальний вигляд мікроконтролера