

Модернізація системи керування тяговим електроприводом тролейбуса ЗиУ-9



Розробив ст. гр. ЕТЗсп-14 Рихлюк О.В.

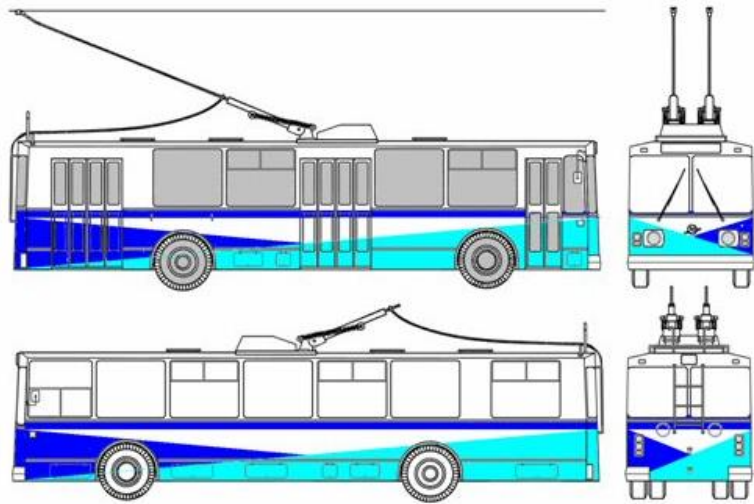
Керівник: к.т.н., доц. Богачук В.В.

м. Вінниця - 2015 р.

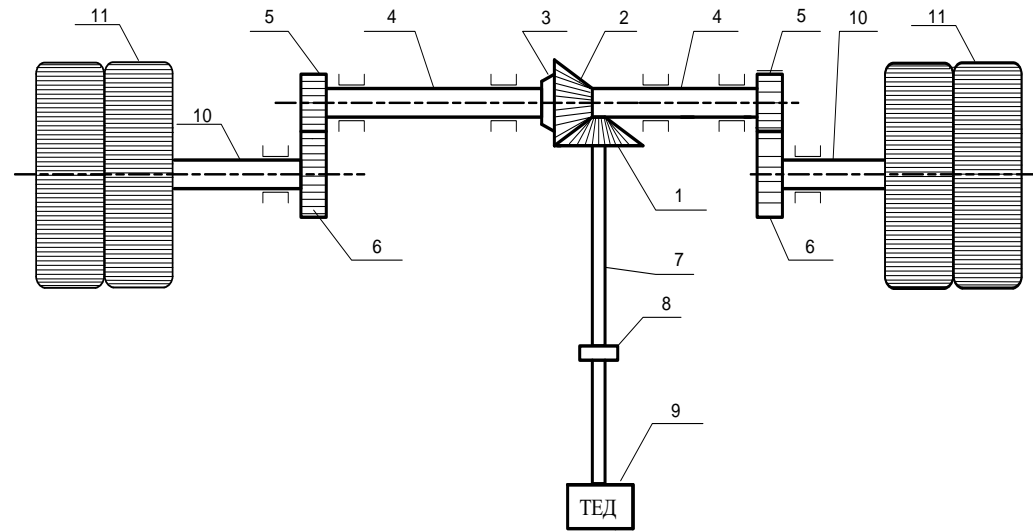
В даному дипломному проекті проводиться розрахунок системи підпорядкованого керування електроприводом постійного струму, а саме розраховується замкнута двоконтурна система регулювання швидкості із зворотними зв'язками, за швидкістю та струмом.

В процесі роботи проводиться ряд розрахунків на основі яких вибрано систему електропривода, розроблено систему керування. Також вибрані елементи силового кола.

Зовнішній вигляд і кінематична схема



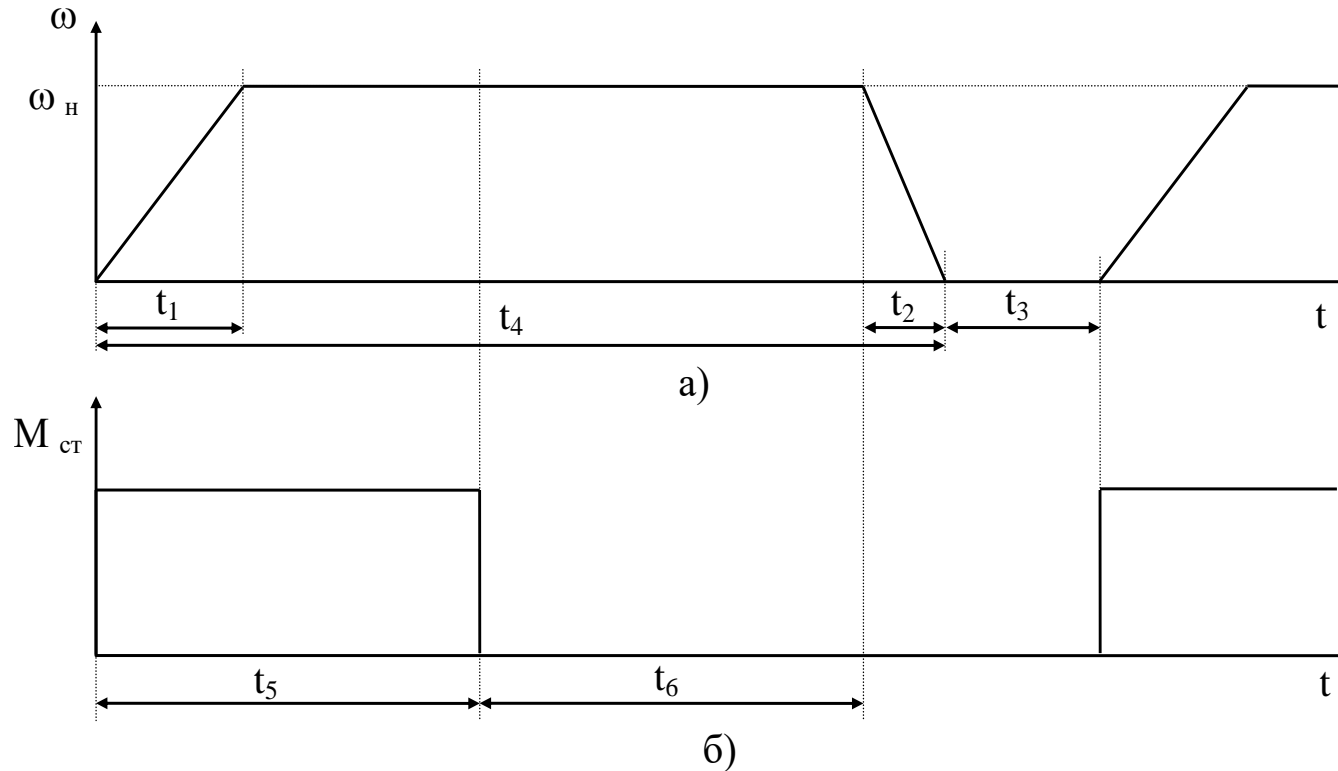
Зовнішній вигляд тролейбуса ЗиУ-9



Кінематична схема тягової передачі тролейбуса

На рисунку: 1 – ведуча шестерня; 2 – ведена шестерня; 3 – диференціал; 4 – напіввісь; 5 – ведуча циліндрична шестерня; 6 – ведена циліндрична шестерня; 7 – конічний вал; 8 – електроізоляційна муфта; 9 – тяговий двигун; 10 – вісь веденої циліндричної шестерні, 11 – привідні колеса.

Тахограма та навантажувальна діаграма



Тахограма швидкості та діаграма навантаження:

а) тахограма швидкості;

б) діаграма навантаження

t_1 - час розгону тролейбуса, становить приблизно 14 с;

t_2 - час гальмування, приблизно 10 с;

t_3 - час простою тролейбуса на зупинках, 12 - 16 с;

t_4 - загальний час руху тролейбуса між зупинками, 50 - 80 с;

t_5 - час роботи тягового електричного двигуна, 23- 40 с;

t_6 - час, при якому тролейбус рухається за рахунок сил інерції (з відключеним від мережі двигуном), 20 - 30 с. навантаження.

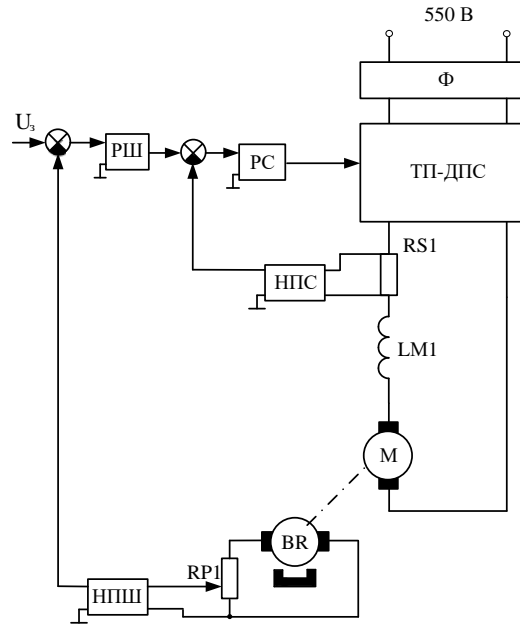
Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електропривода

Система ЕП Показники	РКСК – ДПС	ПЧ – АД	ТП – ДПС	ШП – ДПС
Вартість двигуна, грн.	70000	50000	70000	70000
Вартість САК, грн	55000	170000	175000	179000
Капітальні затрати, грн.	125000	220000	245000	249000
Річні капітальні затрати, грн.	33750	59400	66150	67230
Експлуатаційні затрати, грн.	15600	15600	15600	15600
Додаткові витрати, грн.	55000	55000	55000	55000
Приведені витрати, грн.	104350	130000	136750	137830
ВСЬОГО, грн..	458700	700000	763500	773660

Структурна та функціональна схеми

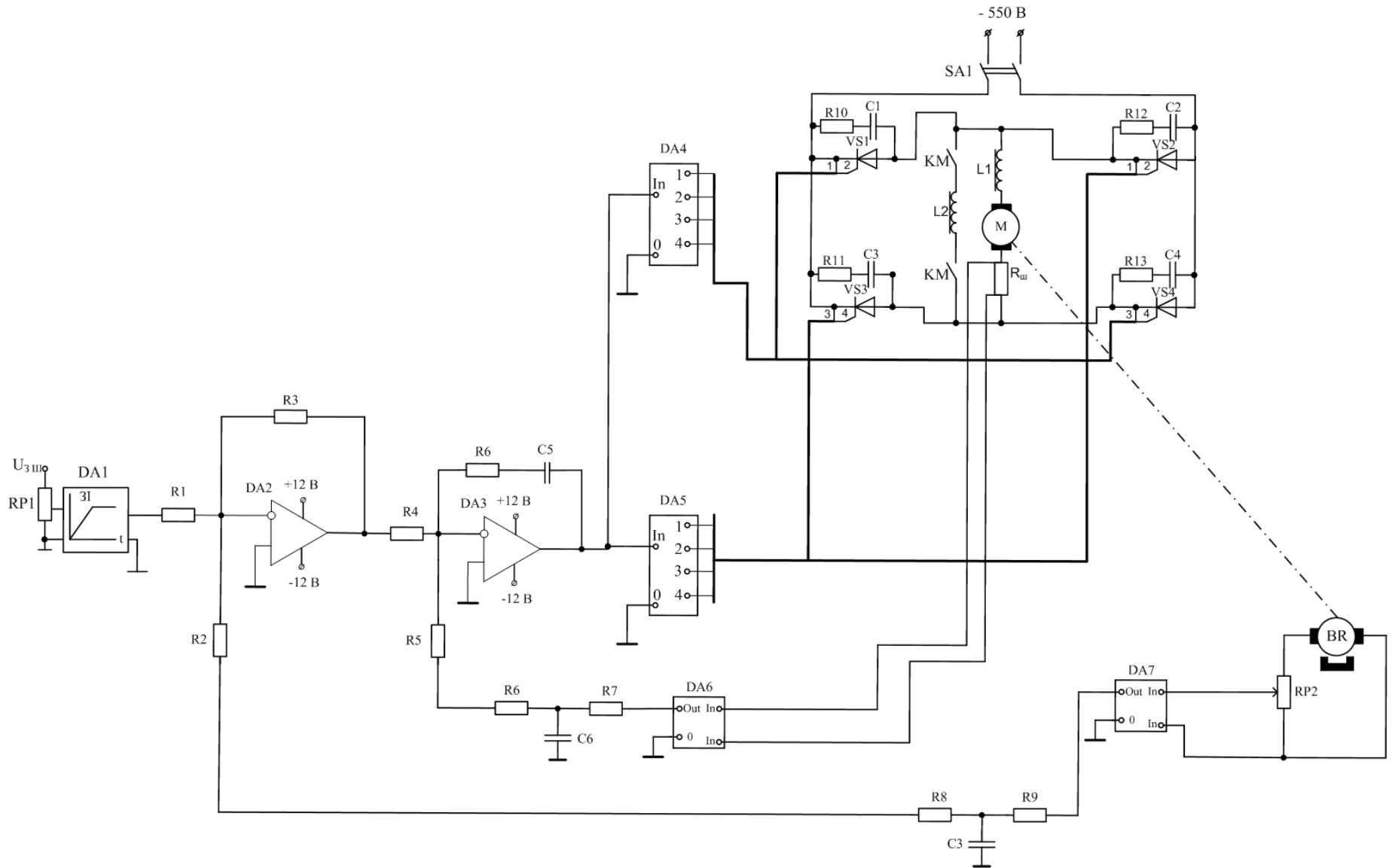


Структурна схема

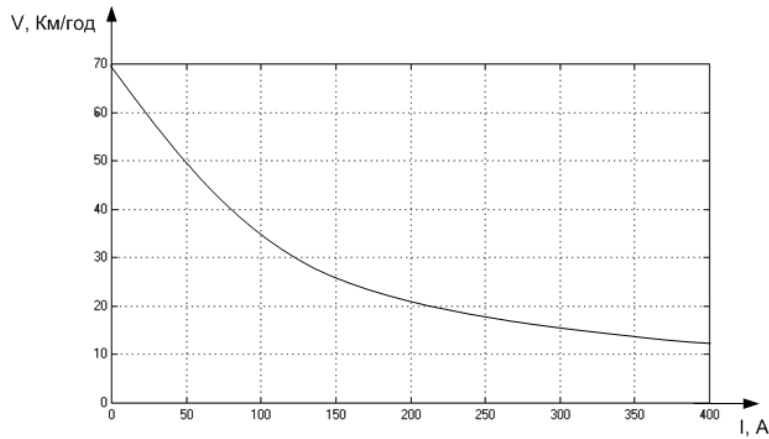


Функціональна схема

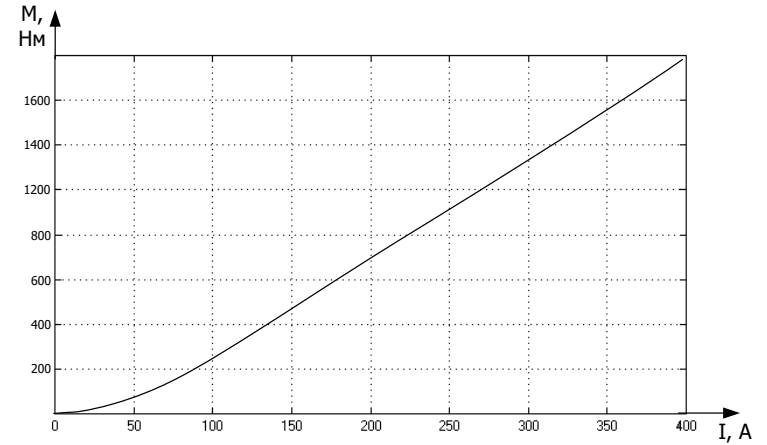
Схема електрична принципова



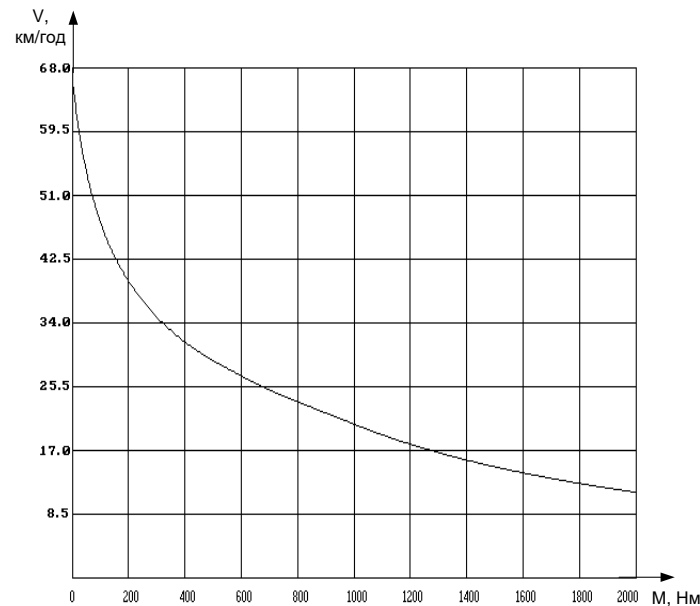
Розрахунок статичних характеристик САЕП



Електромеханічна швидкісна характеристика ТЕД

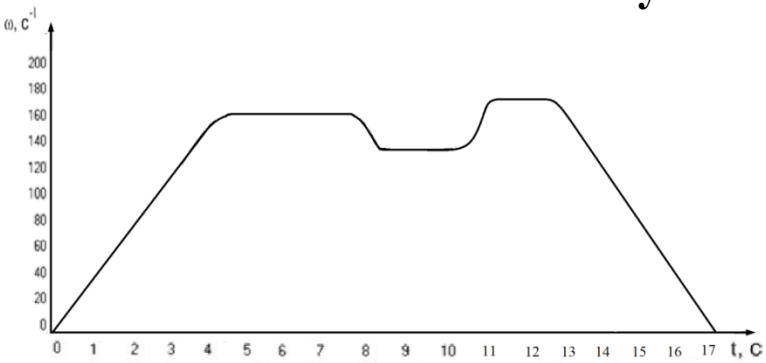


Електромеханічна моментна характеристика ТЕД

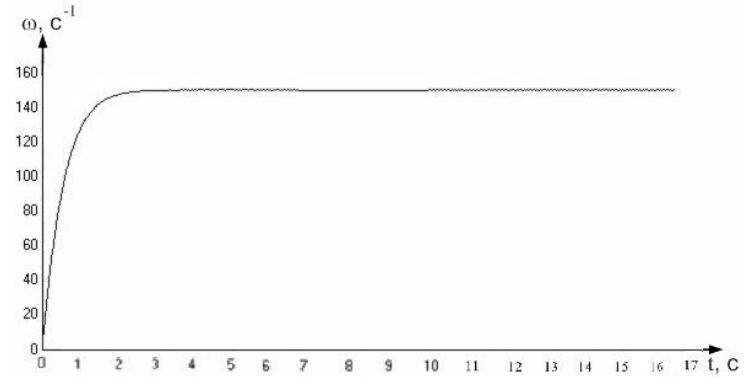


Природна механічна характеристика ТЕД

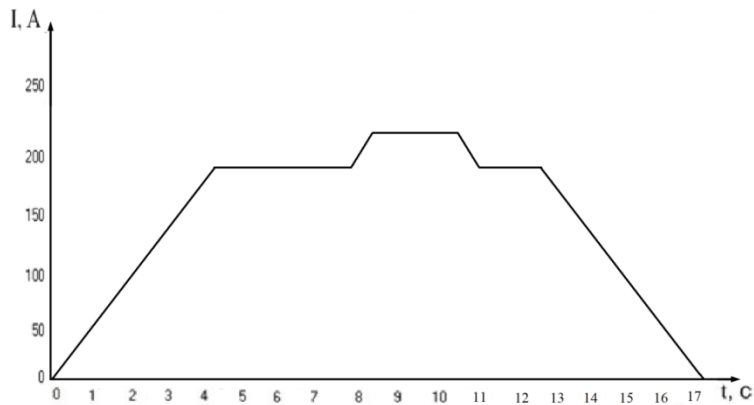
Результати моделювання



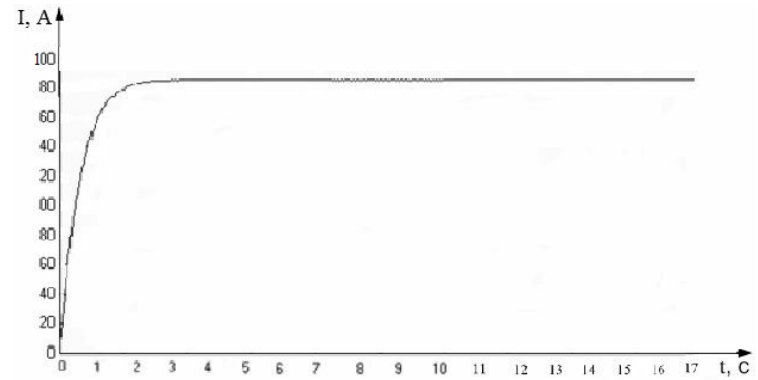
Швидкість обертання валу в режимі скид-накид навантаження



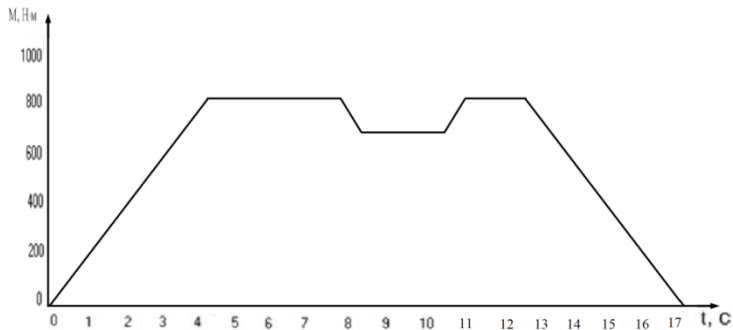
Швидкість обертання валу при номінальному навантаженні



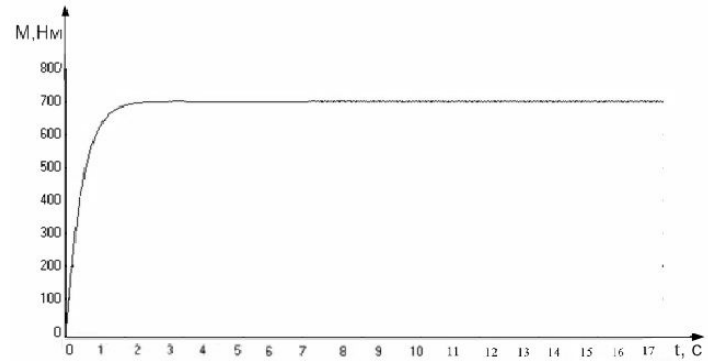
Струм в режимі скид-накид навантаження



Струм при номінальному навантаженні



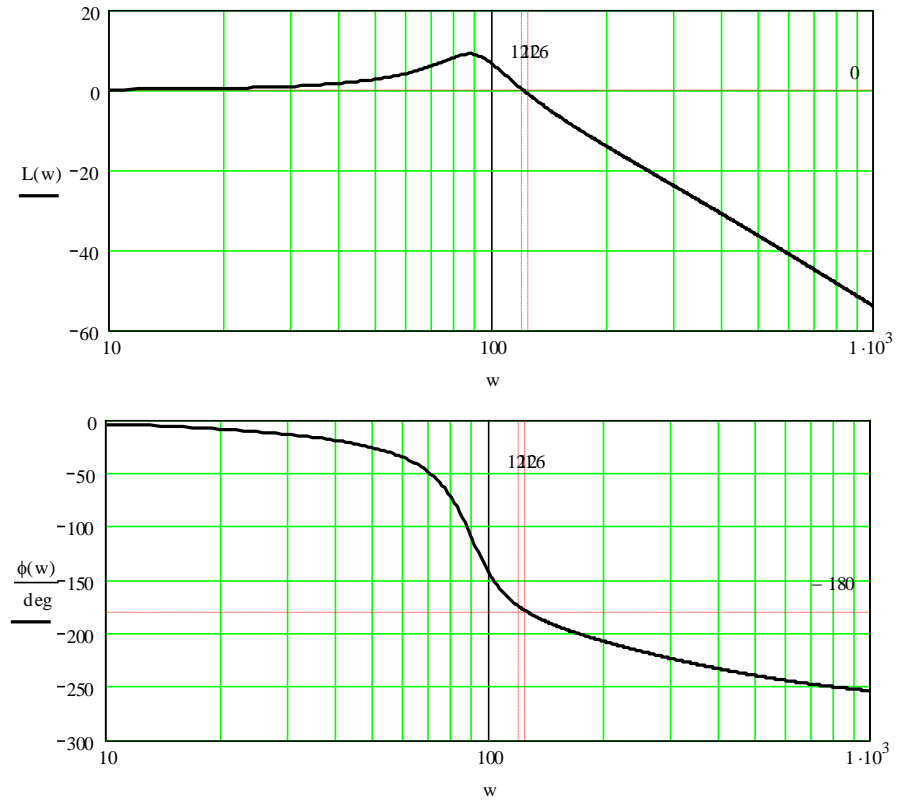
Момент при режимі скид-накид навантаження



Момент при номінальному навантаженні

Стійкість та якість

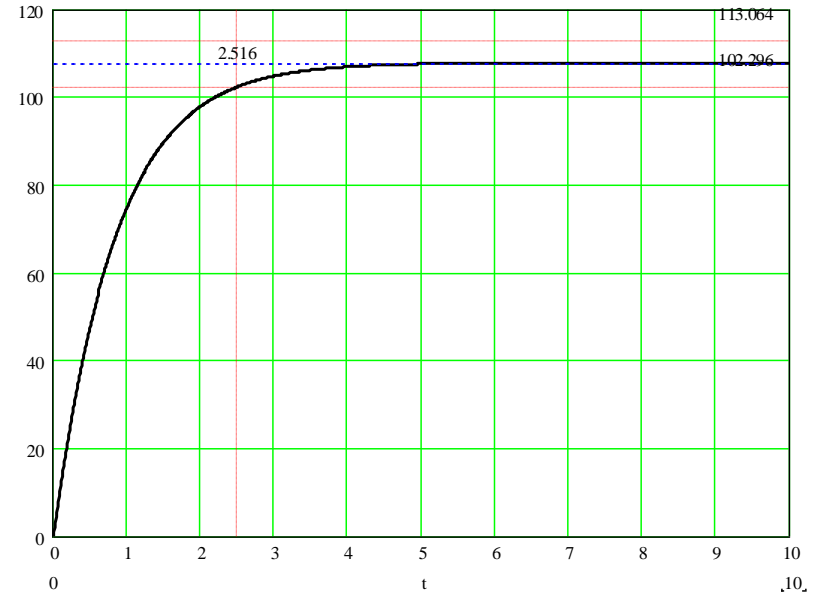
Перехідна характеристика розімкненої системи



107.68

$\frac{h(t)}{h(99)}$

0



Перехідна характеристика розімкненої системи

Логарифмічна амплітудно-частотна характеристика та логарифмічна фазочастотна характеристика

*ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ*