

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра автоматизованих систем електричного транспорту

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи з дисципліни

«АВТОМАТИЧНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕРС»

Харків - 2013

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри автоматизованих систем електричного транспорту 27 лютого 2012 р., протокол № 6.

Рекомендуються для студентів заочної форми навчання спеціальностей «Електричний транспорт».

Укладачі:

доц. С.І.Яцько,
інж. О.О.Шкурпела

Рецензент

доц. С.Г.Буряковський

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи з дисципліни
«АВТОМАТИЧНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕРС»

Відповідальний за випуск Яцько С.І.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 06.03.12 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,25. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

Вимоги до оформлення контрольної роботи

Відповідно до вимог державних стандартів України контрольна робота повинна бути оформлена у вигляді пояснювальної записки на аркушах паперу А4. На титульному аркуші вказують назву міністерства, вищого навчального закладу та кафедри, назву контрольної роботи, ініціали і прізвище студента та викладача, який буде перевіряти роботу, дату виконання.

В роботі необхідно вказувати найменування розділу і найменування кожної розрахункової операції, далі записують розрахункову формулу у загальному вигляді, після чого через знак рівняння її числовий вираз і результат. Детальних пояснень, а особливо переписувань тексту з підручника, робити не слід. В разі потреби самостійно зробити стислі пояснення до виконаних розрахунків або побудов.

Всі таблиці та рисунки зі схемами і графіками обов'язково повинні мати нумерацію. Масштаб при побудові графіків слід обирати відповідно до нормального ряду: 0,1; 0,2 (0,25); 0,4; 0,5; 1,0; 2,0 (2,5); 4,0; 5,0; 10,0 і т.д. одиниць на міліметр.

Виконана контрольна робота після її зарахування зберігається до іспиту.

Завдання 1

На електричному рухомому складі з живленням від контактної мережі постійного струму в силовій схемі при ослабленні поля тягової машини застосовують індуктивний шунт. Дайте обґрунтовану відповідь, чим викликане дане технічне рішення.

Наведіть, як приклад, схему підключення індуктивного шунта на реальному рухомому складі.

Завдання 2

Дайте обґрунтовану відповідь, чому тяговий електричний двигун послідовного збудження знайшов широке застосування на рухомому складі в протиположному тяговому електричному двигуну незалежного збудження. За умови вирішення яких технічних питань тяговий електричний двигун незалежного збудження може знайти застосування на рухомому складі?

Завдання 3

Визначити, при якій передавальній функції $W2(p)$ (рисунок 3.1) по завершенні перехідного процесу помилка регулювання складатиме $\varepsilon(p)/x(p) = 0$?

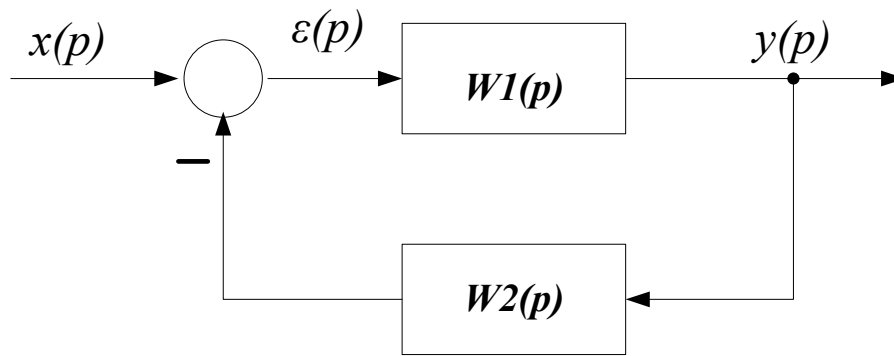


Рисунок 3.1

Примітка – $W1(p) = \frac{K1}{T1 \cdot p + 1}$, (3.1)

де $K1 = 0,5 \cdot N$; $T1 = 0,1 \cdot N$;

N – (номер варіанта) остання цифра номера залікової книжки.

Завдання 4

На рисунку 4.1 показано об'єкт регулювання. Показати структурну схему системи з підлеглими контурами регулювання параметрів $U1$ та $U2$. Дати лаконічні пояснення до елементів структурної схеми.

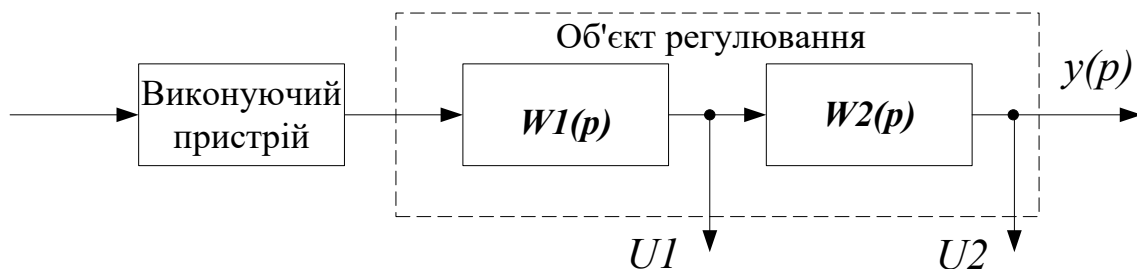


Рисунок 4.1

Завдання 5

На рисунку 5.1 схематично зображена система імпульсного регулювання струму збудження тягового електричного двигуна.

Необхідно визначити залежність величини ослаблення струму збудження β від скважності імпульсів λ (відношення часу, протягом якого ключ включений до періоду квантування) при значеннях $R_{оз.}$, $R_{ш}$, R_{δ} відповідно варіанта завдання (таблиця 5.1).

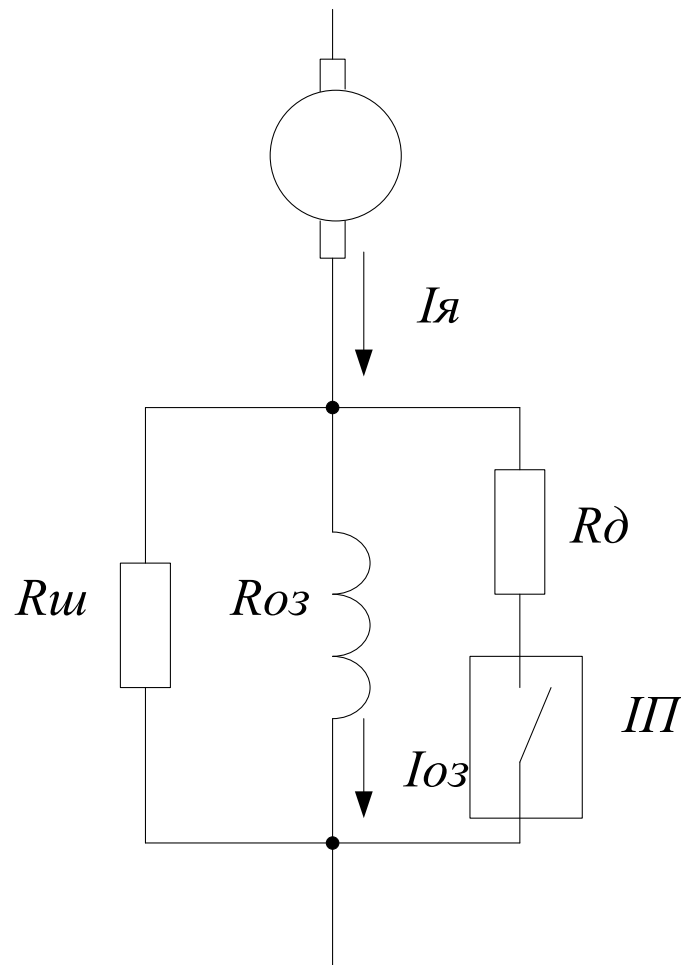


Рисунок 5.1

Таблиця 5.1 – Варіанти завдання

Варіанти	Опір обмотки збудження (R_{oz}), Ом	Опір шунтового резистора ($R_{ш}$), Ом	Опір резистора ослаблення поля (R_{δ}), Ом	Примітка
1	0,1	0,5	0,1	
2		0,8		
3		1,0		
4		1,2		
5		1,5		
6	0,1	0,5	0,05	
7		0,8		
8		1,0		
9		1,2		
10		1,5		

Примітка: – Вважати $I_{я} = const$; $I_{оз} = const$.

Номер варіанта обирати за останньою цифрою номера залікової книжки.

Визначення залежності $\beta(x)$ наведено в додатку А.

Завдання 6

Розробити структурну схему системи автоматичного регулювання реостатним гальмуванням електровоза.

Зміст пояснювальної записки:

1) Силова схема та принцип її дії в режимі реостатного гальмування;

2) Гальмівні характеристики;

3) Структурна схема автоматичної системи регулювання реостатним гальмуванням та опис функціонального призначення основних елементів.

Примітка: – Кількість контурів регулювання – не менше двох.

Таблиця 6.1 – Варіанти завдання

Номер варіанта, N			Тип електровоза	Тип системи регулювання
1	11	21	ВЛ80Т	з підлеглими контурами
2	12	22	ЧС8	
3	13	23	ЧС7	
4	14	24	ВЛ11М	
5	15	25	ВЛ80Т	
6	16	26	ЧС8	з селективними контурами
7	17	27	ЧС7	
8	18	28	ВЛ11М	
9	19	29	ДЕ1	

Примітка – Номер варіанта обирати за списком журналу.

Список літератури:

1 Автоматизация электроподвижного состава: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. // А.Н. Савоськин, Л.А. Баранов, А.В. Плакс, В.П. Феоктистов; Под ред. А.Н. Савоськина. – М: Транспорт, 1990. – 311 с.

2 Бесекерский В.А., Изранцев В.В. Системы автоматического управления с микро-ЭВМ. – М.: Наука, Гл.ред.физ.-мат.лит., 1987. – 320 с.

3 Бурков А.Т. Электронная техника и преобразователи: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1999. – 464 с.

4 Системи автоматичного керування (прикладні розрахунки) / Д.В. Васильєв, В.Г. Чуш. – К.:Вища школа, 1972. – 364 с.

ДОДАТОК А

Методичні вказівки до виконання завдання 5

А.1 Вихідні дані:

T - період;

Δt - відрізок часу, протягом якого ІІ увімкнено;

$$\lambda = \Delta t / T; \quad (\text{A.1})$$

$$\beta = I_{o3} / I_a. \quad (\text{A.2})$$

А.2 Розрахунок напруги на резисторах $R_{ш}$, R_d

При увімкненому ІІ (протягом часу Δt) напругу на паралельно підімкнених резисторах $R_{ш}$ R_d можна визначити як

$$\frac{R_{ш} \cdot R_d}{R_{ш} + R_d} \cdot (I_a - I_{o3}). \quad (\text{A.3})$$

При увімкненому ІІ (протягом часу $T - \Delta t$) напругу на резисторі $R_{ш}$ можна визначити як

$$R_{ш} \cdot (I_a - I_{o3}). \quad (\text{A.4})$$

А.3 Розрахунок середнього значення напруги за період

Середнє значення напруги за період T можна визначити як

$$\frac{\frac{R_{ш} \cdot R_d}{R_{ш} + R_d} \cdot (I_a - I_{o3}) \cdot \Delta t + R_{ш} \cdot (I_a - I_{o3}) \cdot (T - \Delta t)}{T} = R_{o3} \cdot I_{o3}. \quad (\text{A.5})$$

А.4 Розрахунок залежності $\beta(\lambda)$

Залежність $\beta(\lambda)$ можна визначити як

$$\beta = \frac{1 - \lambda + a}{1 - \lambda + a + b + a \cdot b}, \quad (\text{A.6})$$

де $a = \frac{R_{\text{Д}}}{R_{\text{Ш}}}$; $b = \frac{R_{\text{ОЗ}}}{R_{\text{Ш}}}$.

