

**ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ**

**Кафедра „Автоматика і комп'ютерне телекерування рухом  
поїздів”**

**РОЗРАХУНОК ПРИСТРОЇВ ЖИВЛЕННЯ  
СИГНАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ КОДОВОГО АБ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до практичних занять, самостійної роботи та  
до виконання контрольної роботи 2 з дисципліни  
*"ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ"***

**Харків – 2011**

Методичні вказівки розглянуто та затверджено до  
друку на засіданні кафедри “Автоматика та комп'ютерне

теле-керування рухом поїздів” 4 листопада 2009 р., протокол № 4.

Методичні вказівки рекомендуються для студентів спеціальності 092507 “Автоматика і автоматизація на транспорті” спеціалізації 092507.01 “Автоматика і комп’ютерні системи управління рухом поїздів” заочної форми навчання.

Укладачі:

доц. К.С. Клименко,  
старш. викл. О.А. Абакумов

Рецензент

проф. А.Б. Бойнік

## РОЗРАХУНОК ПРИСТРОЇВ ЖИВЛЕННЯ СИГНАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ КОДОВОГО АБ

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять, самостійної роботи та  
до виконання контрольної роботи 2 з дисципліни  
*"Електроживлення систем автоматики"*

Відповідальний за випуск Клименко К.С.

Редактор Еткало О.О.

---

Підписано до друку 14.12.09 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,75. Тираж 250. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ

**Кафедра "Автоматика та комп'ютерне телекерування рухом  
поїздів"**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до практичних занять та самостійної роботи з**  
**виконання контрольної роботи №2**  
**з дисципліни: "Електроживлення систем автоматики"**  
**на тему: "Розрахунок пристроїв живлення сигнальної**  
**установки кодового АБ"**

Харків – 2009

Методичні вказівки розглянуто та затверджено на засіданні кафедри “Автоматика та комп’ютерне телекерування рухом поїздів” 4 листопада 2009 р., протокол № 4

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 092507 “Автоматика і автоматизація на транспорті” спеціалізації 092507.01 “Автоматика і комп’ютерні системи управління рухом поїздів”, заочної форми навчання

Укладачі:

Доцент Клименко К.С.  
Ст. викл. Абакумов О.А.

Рецензент:  
професор кафедри “АТ”, д.т.н.А.Б. Бойнік

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

На практичному занятті розглядаються питання, що пов'язані з виконанням контрольної роботи, а саме:

- вибір системи живлення;
- методика розрахунку навантажень пристроїв автоблокування;
- методика розрахунку потужності рейкових кіл;
- методика розрахунку навантажень для сигнальної установки;
- методика розрахунку кількості жил кабелю живлення між сигнальною установкою та силовим трансформатором високовольтної лінії;
- вибір типу силового трансформатора високовольтної лінії;
- методика визначення навантаження на високовольтну лінію.

## САМОСТІЙНА РОБОТА

При підготовці до практичного заняття студент повинен ознайомитися з теоретичним матеріалом, що наведений у конспекті лекцій і підручниках [2-4], та метою контрольної роботи.

Студент повинен визначитися із завданням до контрольної роботи та даними, необхідними для виконання розрахунків у контрольній роботі (див. розділ «Завдання»).

Ознайомитися зі змістом розділів цих методичних вказівок: **«Оформлення контрольної роботи»** та **«Загальні пояснення до контрольної роботи»**.

Виконати контрольну роботу згідно з порядком та методикою, які наведені в цих методичних вказівках.

## МЕТА РОБОТИ

У контрольній роботі 2 для сигнальної установки автоблокування (АБ) необхідно виконати розрахунок пристроїв електроживлення.

## ЗАВДАННЯ

**Завдання і дані, необхідні для виконання контрольної роботи 2, наведені у додатку А.**

Пристрої АБ отримують електроживлення від двох трифазних високовольтних ліній.

Перегони обладнані пристроями кодового АБ і АЛС. При автономній і електричній тязі постійного струму частота струму рейкових кіл (РК) 50 Гц, а при електротязі змінного струму – 25 Гц.

## ОФОРМЛЕННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Обсяг контрольної роботи не повинен перевищувати 10 сторінок формату 210×297 мм із текстом, написаним на одній стороні з обов'язковою нумерацією, включаючи розрахункові формули й таблиці. Робота повинна бути оформлена відповідно до [1].

У роботі виконувати тільки те, що рекомендується у пунктах під назвою "**Завдання ...**". Наприкінці пояснювальної записки та кожного розділу слід подати короткий висновок за результатами виконаних розрахунків.

Пояснення, що наводяться в роботі, не слід супроводжувати переписуванням основних положень підручника або цих методичних вказівок.

Наприкінці роботи навести список літератури, використаної при виконанні роботи, посилаючись на неї в тексті при використанні даних довідкового характеру. Якщо значення величин узяті з цих методичних вказівок, то на них у тексті варто послатися як на літературне джерело.

Виправлення по зауваженнях варто наводити поруч із зауваженнями на чистій стороні аркушів або на додатковій сторінці.

## ЗАГАЛЬНІ ПОЯСНЕННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

У системах автоматики на перегоні споживачами електроенергії є: світлофорні лампи, рейкові кола, релейні схеми АБ та ін. Для визначення кількості і параметрів пристроїв живлення необхідно виконати розрахунок потужності всіх електроприймачів.

Розрахунки виконуються для всіх електроприймачів у відповідності до завдання. Потужність для кожного електроприймача визначається з урахуванням середньодобового коефіцієнта навантаження (СДКН). Розрахунок потужності з урахуванням максимального значення СДКН виконується для визначення типу силового лінійного трансформатора і кількості жил кабелю живлення. Розрахунок потужності з урахуванням середнього значення СДКН потрібний для розрахунку навантаження на високовольтну лінію.

Для визначення повної потужності й коефіцієнта навантаження в контрольній роботі слід використовувати формули:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} ;$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S},$$

де P, Q, S – активна, реактивна і повна потужності відповідно.

# ПОРЯДОК ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

## 1 Вибір схем електропостачання і пристроїв живлення сигнальної установки

*Пояснення.* Пристрої енергопостачання АБ належать до споживачів першої категорії й забезпечуються електроенергією від двох незалежних джерел, що допускають перерву електроживлення тільки на час автоматичного переключення з основного джерела живлення на резервне.

У схемі електропостачання пристроїв АБ з основним живленням від ВЛ СЦБ і резервним живленням від ВЛ ПЕ, змонтованих на самостійних опорах (рисунок Б.1), для посилення незалежності обидві лінії розташовані по різні сторони залізничної колії. Однофазні масляні трансформатори типу ОМ, що живлять сигнальні точки, встановлюють на лінійних опорах, проєктованих з урахуванням монтажу трансформаторів.

Схема (рисунок Б.2) є типовою для електротяги постійного струму та припускає розміщення ВЛ ПЕ на опорах контактної мережі з польової сторони.

Схема (рисунок Б.3) типова для електротяги змінного струму. Як резервна використовується лінія ДПР (два проводи-рейка). Таке рішення обумовлене системою електротяги змінного струму, у якій при трифазній системі живлення одна фаза жорстко пов'язана з рейковою лінією, а дві фази по черзі підключаються до секцій контактної мережі. Напруга в контактній мережі при електротязі змінного струму 27,5 кВ.

Комплектні трансформаторні підстанції типу КТП служать для живлення сигнальних установок автоблокування від високовольтної лінії напругою більше 10 кВ.

На рисунку Б.4 подана схема живлення одиночної сигнальної установки кодового АБ при використанні рейкових кіл 50 Гц і електротязі постійного струму. Кабелі для підключення сигнальної установки до силових трансформаторів ліній ВЛ СЦБ і ВЛ ПЕ, як при одиночній, так і при спареній сигнальній установках прокладаються в різних траншеях та при спареній сигнальній установці заводяться в різні релейні шафи.



У релейних шафах пристрої АБ, що живляться напругою постійного струму, отримують електричну енергію від двох випрямлячів. Пристрої схеми, не пов'язані з лінійними колами ув'язки, підключаються до випрямляча дешифратора АБ ДА або ДЯ (полюси П і М), який підключено до секції сигнального трансформатора СОБС-2А. Пристрої, пов'язані з лінійними колами ув'язки, підключаються до блока БПШ (полюси ЛП і ЛМ).

Пристрої РК частотою 50 Гц живляться напругою змінного струму від колійного трансформатора ПОБС-2А.

В сигнальних установках АБ застосовується централізований контроль стану пристроїв АБ і фідерів електроживлення. Генератор ГКШ системи диспетчерського контролю підключений до секції сигнального трансформатора СОБС-2А.

У основний і резервний фідери електроживлення увімкнені аварійні реле А і А1 типу АСШ2-220 для контролю їхнього стану.

Пристрої обігріву в релейній шафі живляться від другого сигнального трансформатора СОБС-2А.

Схема електроживлення АБ при використанні рейкових кіл 25 Гц і електротязі змінного струму аналогічна схемі, що наведена на рисунку Б.4. Різниця полягає в тому, що в кола живлення рейкових кіл частотою 25 Гц вмикаються статичні перетворювачі частоти типу ПЧ50/25-100. У спарених сигнальних установках двоколісного АБ перетворювачі частоти, що живлять рейкові кола, необхідно вмикати протифазне, щоб зменшити струми підмагнічування і навантаження трансформаторів ОМ.

Схема електроживлення АБ при автономній тязі може проектуватися з рейковими колами 50 або 25 Гц. Схема електроживлення сигнальних установок буде аналогічна схемі, наведеній на рисунку Б.4. При рейкових колах 25 Гц їхнє живлення буде здійснюватися, як і при електричній тязі змінного струму, від перетворювачів частоти ПЧ50/25-100.

**Завдання.** У даному пункті в залежності від тяги і частоти рейкових кіл вибрати, описати і накреслити схеми електропостачання пристроїв АБ на перегоні і в сигнальній установці.

## 2 Розрахунок навантажень пристроїв

Для визначення потужностей, що споживають пристрої АБ, необхідно виконати розрахунки в таблиці 1.

Таблиця 1 – Перелік споживачів одиночної сигнальної установки кодового АБ

Прилад	Середньодобовий коефіцієнт навантаження (СДКН)			
	середній		максимальний	
	Р, Вт	Q, вар	Р, Вт	Q, вар
Дешифратор АБ	31,7	14,8	31,7	14,8
Генератор ГКШ	2,0	--	2,0	--
Лампа світлофора	15,0	--	15,0	--
Втрати в СОБС-2А	$\Delta P_{\text{СОБС}}^C$	$\Delta Q_{\text{СОБС}}^C$	$\Delta P_{\text{СОБС}}^M$	$\Delta Q_{\text{СОБС}}^M$
Блок БПШ	7,2	9,0	22,0	10,0
Обігрів шафи	53,7	6,0	53,7	6,0
Трансмітер КПТШ	22,0	--	22,0	--
Освітлення шафи	--	--	90,0	--
Паяльник	--	--	90,0	--
Реле АСШ2-220	7,0	--	7,0	--
Загальна потужність пристроїв АБ	$P_{\text{АБ}}^C =$	$Q_{\text{АБ}}^C =$	$P_{\text{АБ}}^M =$	$Q_{\text{АБ}}^M =$

Для визначення втрат у трансформаторі СОБС-2А, який живить дешифратор АБ, лампи світлофора і генератор диспетчерського контролю ГКШ, необхідно розрахувати повну потужність, яку споживають дешифратор АБ, генератор ГКШ і лампа світлофора, як для середнього, так і для максимального СДКН за формулою

$$S_{\text{СОБС}} = \sqrt{(P_{\text{ДА}} + P_{\text{ГКШ}} + P_{\text{СВ}})^2 + (Q_{\text{ДА}})^2}, \quad (3)$$

де  $P_{\text{ДА}}$ ,  $P_{\text{ГКШ}}$  і  $P_{\text{СВ}}$  – активні потужності, що споживають відповідно дешифратор АБ, генератор ГКШ і лампа світлофора;

$Q_{\text{ДА}}$  – реактивна потужність, що споживається дешифратором АБ.

Втрати в трансформаторі СОБС-2А  $\Delta P_{\text{СОБС}}$  і  $\Delta Q_{\text{СОБС}}$

визначаються за значенням повної потужності  $S_{\text{СОБС}}$  та графіком (рисунок 1).

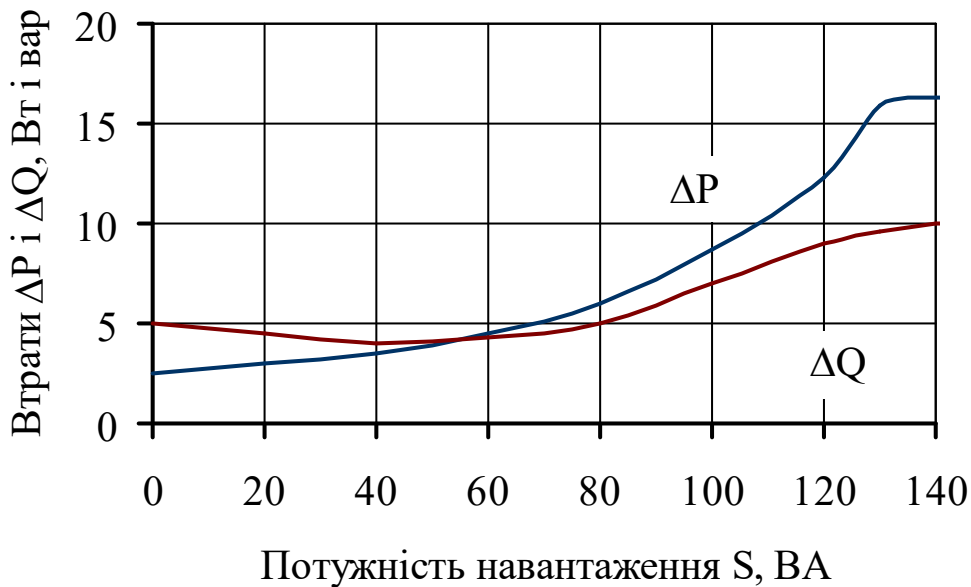


Рисунок 1 – Втрати в трансформаторі типу СОБС

**Завдання.** У даному пункті необхідно заповнити таблицю 1 та визначити активну і реактивну потужності, що споживають пристрої АБ для середнього і максимального СДКН.

### 3 Розрахунок навантажень рейкових кіл

Для розрахунку потужності, що споживає РК частотою 50 Гц від мережі, необхідно визначити потужність РК і втрати в трансформаторі ПОБС-2А, який живить РК.

Для визначення втрат у трансформаторі ПОБС-2А необхідно розрахувати повну потужність  $S_{\text{РК}}$ , яку споживає РК згідно із завданням, за формулою . Потужності РК вказано в таблиці А.2.

Втрати в трансформаторі ПОБС-2А  $\Delta P_{\text{ПОБС}}$  і  $\Delta Q_{\text{ПОБС}}$  визначаються за значенням повної потужності  $S_{\text{РК}}$  та графіком (рисунок 2).

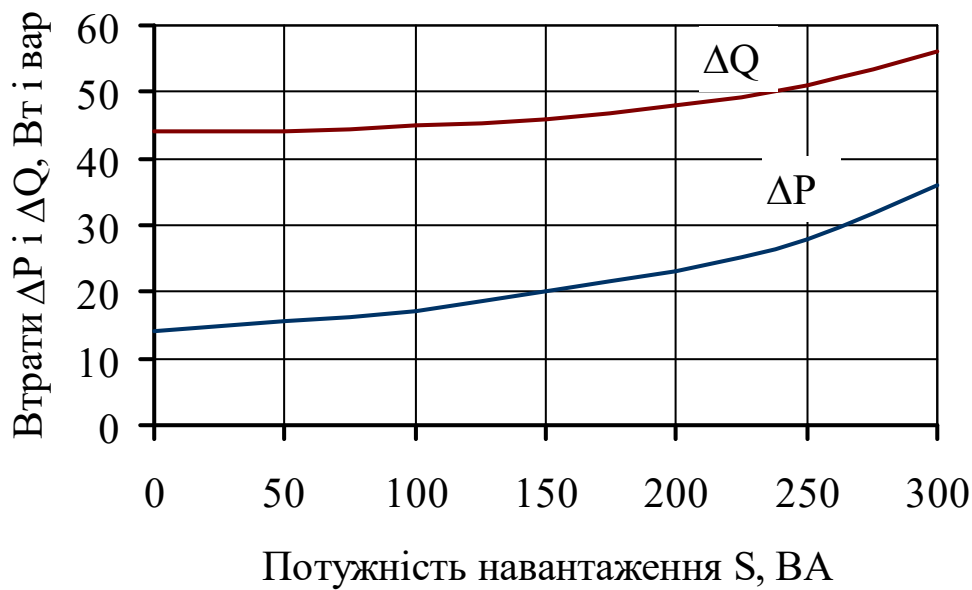


Рисунок 2 – Втрати в трансформаторі типу ПОБС

Потужність, яку споживає РК частотою 50 Гц, і визначені втрати в трансформаторі ПОБС-2А слід занести в таблицю 2 та виконати розрахунок загального навантаження РК на мережу частотою 50 Гц.

Таблиця 2 – Навантаження на мережу від РК 50 Гц

Прилад	Середньодобовий коефіцієнт навантаження (СДКН)			
	середній		максимальний	
	Р, Вт	Q, вар	Р, Вт	Q, вар
Рейкове коло РК 50 Гц	$P_{РК}$	$Q_{РК}$	$P_{РК}$	$Q_{РК}$
Втрати в ПОБС-2А	$\Delta P_{ПОБС}^C$	$\Delta Q_{ПОБС}^C$	$\Delta P_{ПОБС}^M$	$\Delta Q_{ПОБС}^M$
Потужність споживання	$P_{РК}^C =$	$Q_{РК}^C =$	$P_{РК}^M =$	$Q_{РК}^M =$

Для розрахунку потужності, яку споживають РК частотою 25 Гц від мережі 50 Гц, необхідно визначити потужність, яку споживає ПЧ25/50-100. Для цього слід розрахувати повну потужність  $S_{РК}$ , яку споживає РК згідно із завданням, за формулою . Потужності РК вказано в таблиці А.2.

Потужності  $P_{ПЧ}$  і  $Q_{ПЧ}$ , які споживає ПЧ25/50-100 від мережі,

визначаються за значенням повної потужності  $S_{PK}$  та графіком (рисунок 3).

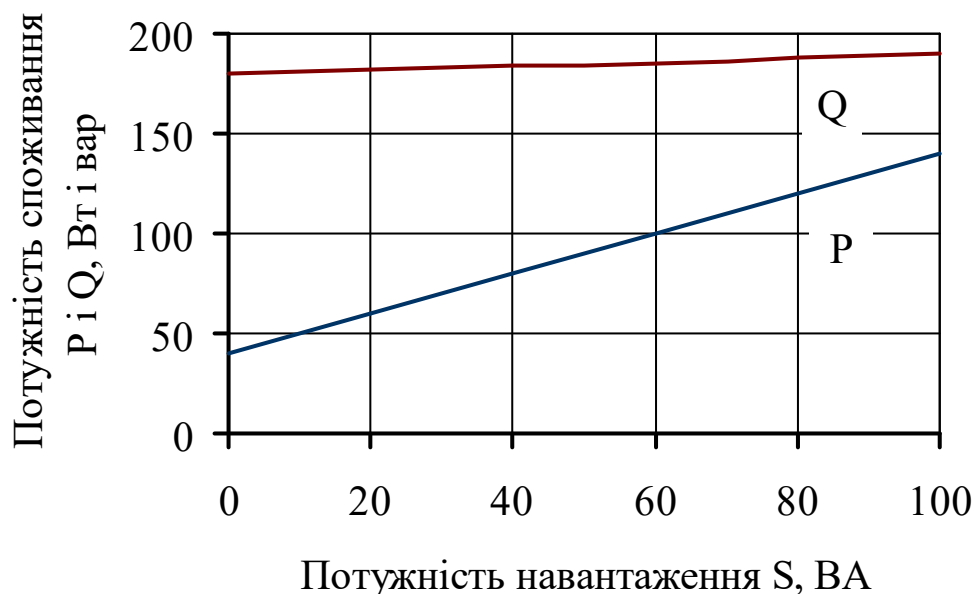


Рисунок 3 – Графік потужностей, які споживає від мережі 50 Гц один перетворювач ПЧ 50/25-100

Потужності, які споживають РК частотою 25 Гц та перетворювач ПЧ 50/25-100 від мережі 50 Гц, слід занести в таблицю 3.

Таблиця 3 – Навантаження на мережу від РК 25 Гц

Прилад	Середньодобовий коефіцієнт навантаження (СДКН)			
	середній		максимальний	
	P, Вт	Q, вар	P, Вт	Q, вар
Рейкове коло РК 25 Гц	$P_{PK}$	$Q_{PK}$	$P_{PK}$	$Q_{PK}$
Потужність споживання ПЧ 50/25-100	$P_{PK}^C =$	$Q_{PK}^C =$	$P_{PK}^M =$	$Q_{PK}^M =$

**Завдання.** У даному пункті необхідно заповнити таблицю 2, якщо використовується РК частотою 50 Гц, або таблицю 3, якщо

використовується РК частотою 25 Гц, та визначити активну і реактивну потужності, що споживають РК АБ для середнього і максимального СДКН.

#### 4 Розрахунок навантажень сигнальної установки

Для розрахунку потужностей, які споживає сигнальна установка, необхідно заповнити і виконати розрахунки в таблиці 4. Якщо за завданням спарена сигнальна установка для двоколіїної АБ, тоді значення потужностей з таблиць 1 і 2 або 3 (у залежності від частоти РК) необхідно подвоїти, а потім виконувати інші розрахунки.

Таблиця 4 – Навантаження сигнальної установки АБ

Прилад	Середньодобовий коефіцієнт навантаження (СДКН)			
	середній		максимальний	
	Р, Вт	Q, вар	Р, Вт	Q, вар
Пристрої АБ	$P_{AB}^C$	$Q_{AB}^C$	$P_{AB}^M$	$Q_{AB}^M$
Рейкові кола	$P_{PK}^C$	$Q_{PK}^C$	$P_{PK}^M$	$Q_{PK}^M$
Загальна потужність сигнальної установки	$P_{CY}^C =$	$Q_{CY}^C =$	$P_{CY}^M =$	$Q_{CY}^M =$

За допомогою формул і розрахувати повні потужності і коефіцієнти навантаження:  $S_{CY}^C$ ,  $S_{CY}^M$ ,  $\cos\varphi_C$ ,  $\cos\varphi_M$ .

**Завдання.** У даному пункті необхідно заповнити таблицю 4 та визначити активну і реактивну потужності, які споживає сигнальна установка АБ для середнього і максимального СДКН. Розрахувати повні потужності і коефіцієнти навантаження для сигнальної установки АБ.

#### 5 Розрахунок кількості жил кабелю живлення

Для розрахунку кількості жил у прямому і зворотному проводах живлення визначається струм, використовуваний пристроями сигнальної установки, за формулою

$$I_{\text{CV1}}^{\text{M}} = \frac{S_{\text{CV1}}^{\text{M}}}{U}; \quad (4)$$

де  $U$  – нормальна напруга вторинної обмотки трансформатора ОМ,  
 $U = 230 \text{ В}$ .

Припустимі спадання напруги в кабелі становлять 3% від номінальної живильної напруги:

$$\Delta U = 0,03 \times U. \quad (5)$$

Щоб визначити необхідну кількість жил, слід використати формулу

$$n = \frac{2pI_{\text{CV1}}^{\text{M}}L\text{COS}\varphi_{\text{M}}}{q\Delta U}, \quad (6)$$

де  $p$  – питомий опір міді,  $p = 1,75 \times 10^{-2} \text{ Ом мм}^2/\text{м}$ ;

$L$  – довжина кабелю від КЯ до РШ,  $L = 30 \text{ м}$ ;

$\text{COS}\varphi_{\text{M}}$  – коефіцієнт потужності сигнальної установки;

$q$  – переріз стандартної жили кабелю діаметром  $1 \text{ мм}^2$ ,  
 $q = 0,785 \text{ мм}^2$ ;

$\Delta U$  – втрати напруги в кабелі.

Округливши до більшого цілого числа можливо визначити кількість жил для прямого і зворотного проводів на кожний кабель живлення.

**Завдання.** У даному пункті необхідно виконати розрахунок кількості жил кабелю живлення згідно з описаною методикою.

## **6 Вибір типу силового лінійного трансформатора та визначення навантаження на високовольтну лінію**

На підставі отриманого результату  $S_{\text{CV}}^{\text{M}}$  обирається тип

лінійного трансформатора ОМ. Якщо потужність менш 630 ВА, тоді використовують трансформатор типу ОМ-0,63. Якщо більше 630 ВА, тоді – ОМ-1,25.

Для розрахунку навантаження на високовольтну лінію необхідно визначити втрати в трансформаторі типу ОМ. Для цього відповідно до повної потужності  $S_{CV}^C$  та графіка (рисунок 4 чи 5) знаходяться  $\Delta P_{OM}$  і  $\Delta Q_{OM}$  для обраного типу трансформатора ОМ.

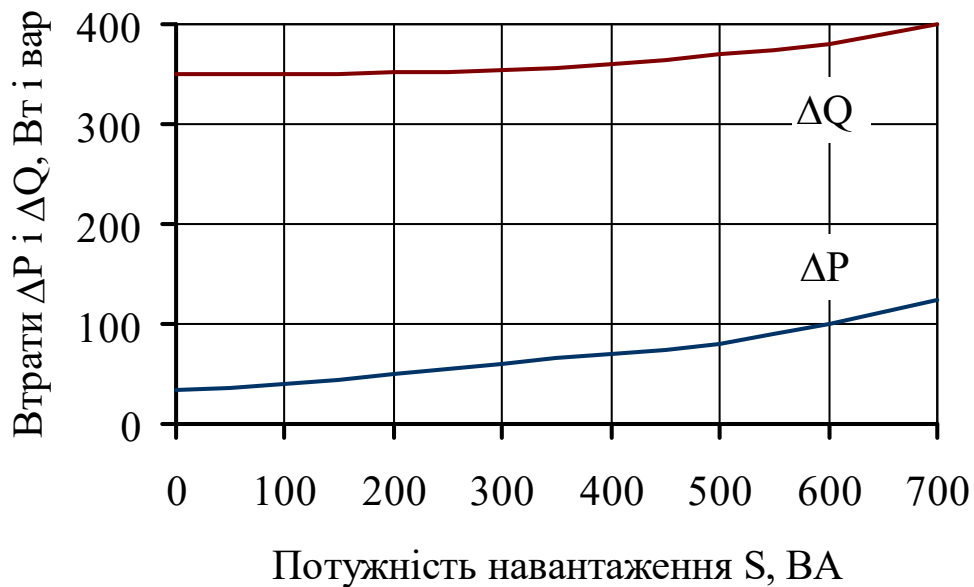


Рисунок 4 – Втрати в трансформаторі типу ОМ-0,63



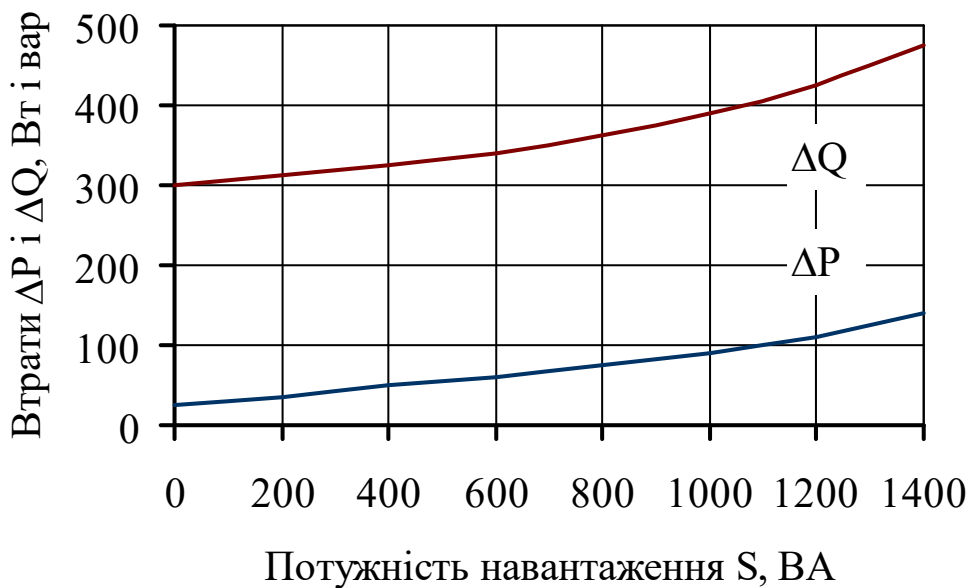


Рисунок 5 – Втрати в трансформаторі типу OM-1,25

Навантаження на високовольтну лінію визначається за формулами:

$$P_{\text{СУП}}^c = P_{\text{СУ}}^c + \Delta P_{\text{ОМ}}; \quad (7)$$

$$Q_{\text{СУП}}^c = Q_{\text{СУ}}^c + \Delta Q_{\text{ОМ}}; \quad (8)$$

$$S_{\text{СУП}}^c = \sqrt{(P_{\text{СУП}}^c)^2 + (Q_{\text{СУП}}^c)^2}. \quad (9)$$

**Завдання.** У даному пункті необхідно обрати тип трансформатора типу ОМ і розрахувати навантаження на високовольтну лінію. За допомогою формули розрахувати коефіцієнт навантаження на високовольтну лінію  $\cos \varphi_{\text{СУП}}$ .

## ВИСНОВОК

За результатами розрахунків для сигнальної установки необхідно зробити загальний висновок, тобто вказати:

- максимальну потужність, яку споживає сигнальна установка, і відповідний коефіцієнт навантаження;
- тип трансформатора ОМ;
- кількість жил кабелю живлення;
- навантаження на високовольтну лінію і відповідний коефіцієнт навантаження.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення. Методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності. – Харків: УкрДАЗТ, 2004.

2 Багуц В.П., Ковалев Н.П., Костроминов А.М. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. - М.: Транспорт, 1991.

3 Дмитриев В.Р., Смирнова В.И. Электропитающие устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Справочник. - М.: Транспорт, 1983.

4 Михайлов А.Ф., Частоедов Л.А. Электропитающие устройства и линейные сооружения автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта. - М.: Транспорт, 1987.

5 Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи / Вл.В. Сапожников, Н.П. Коваленко, В.А. Кононов, и др.; Под ред. проф. Вл.В. Сапожникова. – М.: Маршрут, 2005.

## **ДОДАТОК А**

## Програмоване завдання і дані для контрольної роботи 2

Варіант визначається за сумою останніх двох цифр шифру студентського квитка. Наприклад, шифр 20030023 – варіант 5.

Таблиця А.1 – Варіанти для контрольної роботи 2

Варіант	Тип рейкового кола	Довжина рейкових кіл, м	Тип сигнальної установки
0	РЦ50-01П	До 1000	Одиночна
1	РЦ50-01П	1000-1500	Одиночна
2	РЦ50-01П	1500-2000	Одиночна
3	РЦ50-01П	2000-2600	Одиночна
4	РЦ50-01П	1500-2000	Опарена
5	РЦ50-01П	2000-2600	Опарена
6	РЦ50-02П	До 1000	Одиночна
7	РЦ50-02П	1000-1500	Одиночна
8	РЦ50-02П	1500-2000	Одиночна
9	РЦ50-02П	2000-2600	Одиночна
10	РЦ50-02П	1500-2000	Опарена
11	РЦ50-02П	2000-2600	Опарена
12	РЦ50-02П	2000-2600	Опарена
13	РЦ25-01П	До 1000	Одиночна
14	РЦ25-01П	1000-1500	Одиночна
15	РЦ25-01П	1500-2000	Одиночна
16	РЦ25-01П	2000-2600	Одиночна
17	РЦ25-01П	1500-2000	Опарена
18	РЦ25-01П	2000-2600	Опарена

Таблиця А.2 – Потужності для різних рейкових кіл

Тип	Довжина	Потужність
-----	---------	------------

рейкового кола	рейкових кіл, м	середня		максимальна	
		P, Вт	Q, вар	P, Вт	Q, вар
РЦ50-01П	До 1000	24	55	21	67
	1000-1500	40	69	36	115
	1500-2000	90	120	75	239
	2000-2600	140	148	135	459
РЦ50-02П	До 1000	18	57	21	67
	1000-1500	21	67	28	75
	1500-2000	36	71	50	87
	2000-2600	90	120	140	143
РЦ25-01П	До 1000	6,6	3,7	12,3	--
	1000-1500	13,5	7,6	27	--
	1500-2000	24,8	14,1	53	--
	2000-2500	47	26,6	100	--

## ДОДАТОК Б

## Схеми електропостачання АБ

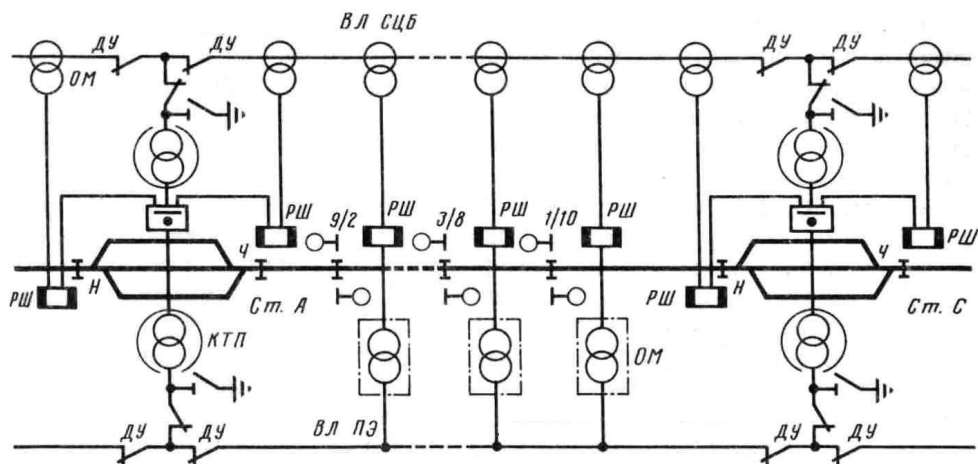


Рисунок Б.1 - Схема при автономній тязі

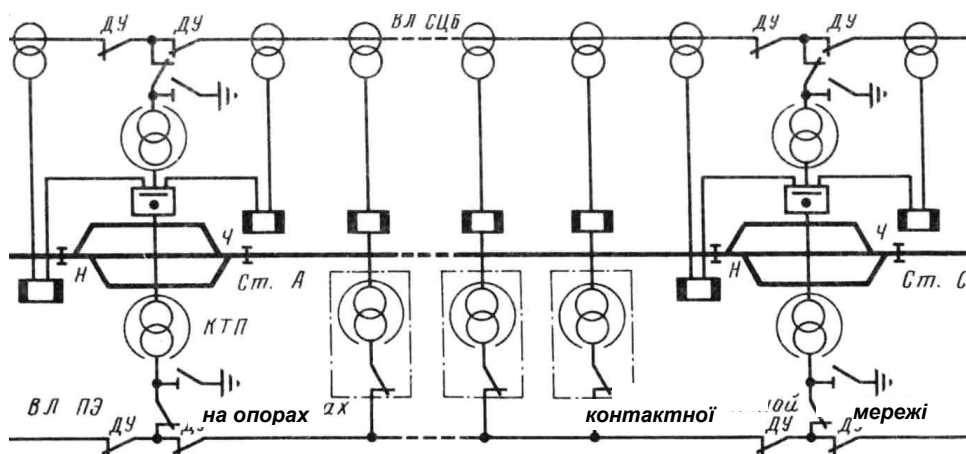


Рисунок Б.2 - Схема при електротязі постійного струму

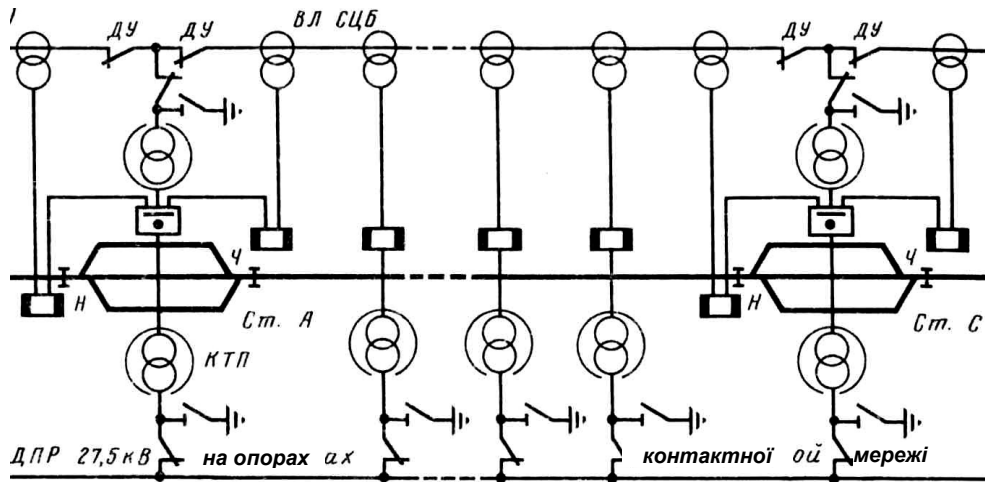


Рисунок Б.3 - Схема при електротязі змінного струму

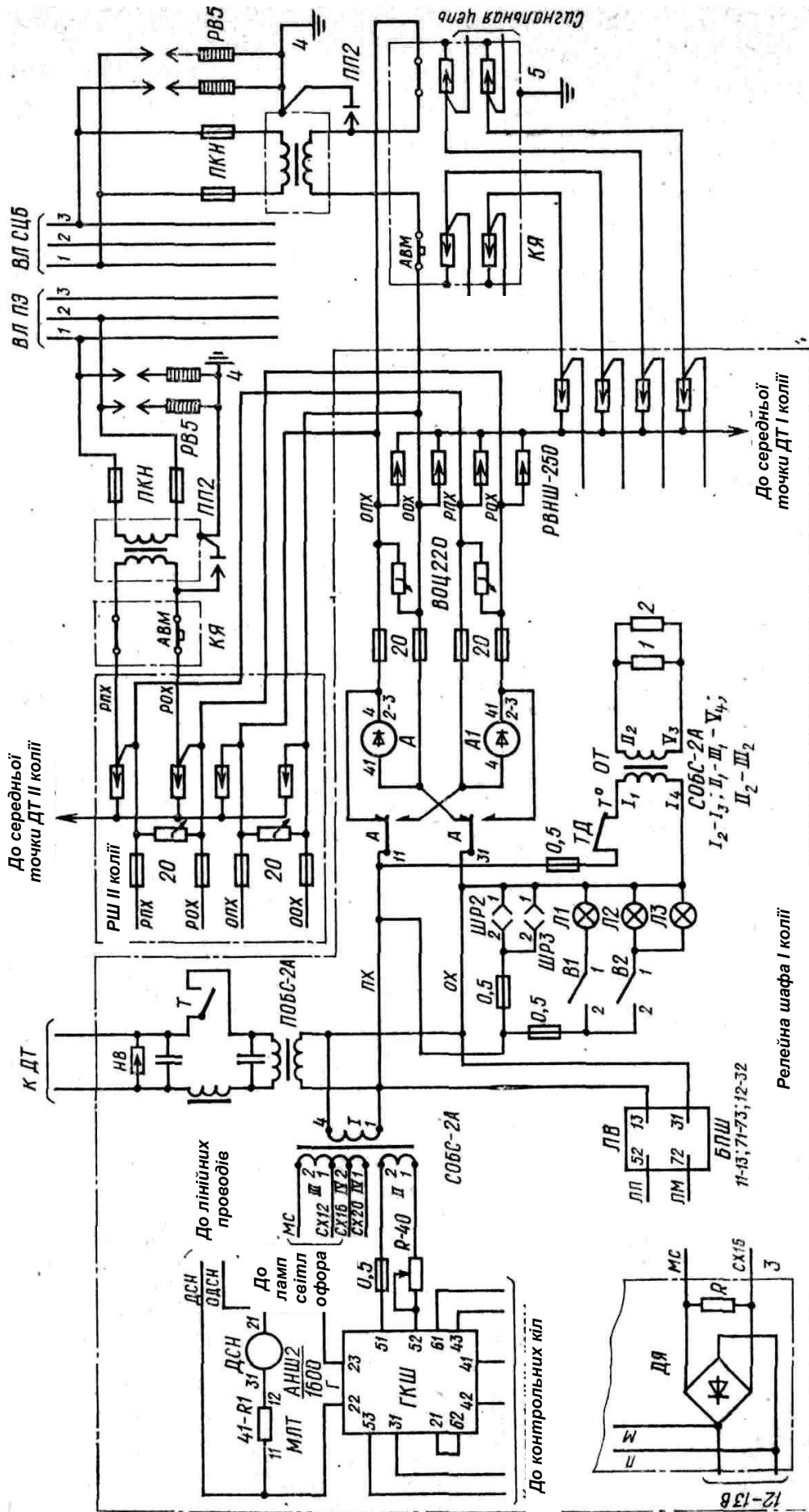


Рисунок Б.4 – Схема живлення сигнальної установки кодового АБ



