

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНІКА
ТА ЗВ'ЯЗОК

Кафедра автоматики та комп'ютерного телекерування
рухом поїздів

**ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ
ГІРКОВОЇ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт

з дисципліни

«СТАНЦІЙНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ»

для студентів спеціальності 7.092507 “Автоматика і
автоматизація на транспорті”

спеціалізації 7.092507.01 “Автоматика і комп'ютерні системи
керування рухом поїздів” усіх форм навчання

Харків 2016

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри автоматики та комп'ютерного телекерування рухом поїздів 9 березня 2016 р., протокол № 7.

Методичні вказівки призначено для студентів спеціальності «Автоматика та автоматизація на транспорті», що вивчають дисципліну «Станційні системи автоматики», всіх форм навчання.

Укладачі:

проф. С.В. Панченко,
доц. В.П. Мороз,
старші викладачі С.О. Змій,
Р.В. Турчинов

Рецензент

проф. А.Б. Бойнік

Лабораторна робота 1

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ГІРКОВОЇ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ

Мета роботи

Вивчення призначення, побудови та функціонування мікропроцесорної гіркової централізації (МП ГАЦ)

1 Короткі відомості

Мікропроцесорна гіркова автоматична централізація (МП ГАЦ) є системою нового типу і призначена для керування розпуском составів на гірках, як на магістральному, так і на промисловому залізничному транспорті. Включає в себе функції релейних систем гіркової централізації на залізничному транспорті, а також нові функції на основі передових інформаційних технологій. Розроблена для спільної роботи з існуючими релейними і мікропроцесорними автоматичними системами гіркової централізації без внесення змін до їх алгоритмів роботи.

МП ГАЦ використовується для:

- організації контролю та керування розпуском залізничних складів при організації, переносі або модернізації робочих місць диспетчерського апарату станції;
- організації контролю за станом пристроїв СЦБ гіркової автоматичної централізації, при організації систем диспетчерського керування;
- передачі інформації про стан пристроїв ГАЦ до систем вищого рівня і суміжних систем в реальному часі.

Функції, виконувані МП ГАЦ

Діалогова функція:

- відображення інформації про стан технологічного процесу;
- забезпечення взаємодії оперативного персоналу з МП ГАЦ;
- взаємодія з іншими інформаційними керуючими системами: телемеханіки, енергопостачання, МП ДЦ, АСК ВП УЗ та ін.

Контроль оперативної технологічної ситуації на гірці:

- ведення моделей стану технологічного процесу розформування/формування на сортувальній гірці;

- контроль руху відчепів;
- контроль заповнення гіркових колій;
- аналіз сформованих складів.

Керування та контроль стану об'єктів СЗАТ:

- телесигналізація;
- телекерування;
- автоматичне керування пристроями ГАЦ.

Протоколювання роботи:

- фіксація управляючих впливів оперативного персоналу;
- фіксація оперативної технологічної ситуації на сортувальній гірці;
- фіксація порушень функціонування пристроїв та апаратури МП ГАЦ;
- фіксація результатів регламентних перевірок і діагностування системи після первинного завантаження та при відновленні після збоїв.

Контроль оперативної технологічної ситуації на гірці:

- підтримання параметрів надійності технічних засобів УСІ на заданому рівні і контроль систем ЗАТ;
- підтримання параметрів достовірності інформації на заданому рівні;
- контроль справності системи МП ГАЦ;
- оповіщення про несправності пристроїв МП ГАЦ.

МП ГАЦ являє собою багаторівневий програмно-технічний комплекс, побудований за модульним принципом, що складається з апаратних і програмних засобів, які забезпечують керування технологічним процесом розформування/формування составів з гірки.

Як компоненти МП ГАЦ використовуються функціонально-закінчені промислові мікропроцесорні та типові гіркові пристрої.

На робочому місці чергового по гірці встановлені промислова електронно-обчислювальна машина (ПромЕОМ) АРМ ДСПГ і гірковий пульт-табло. Керування здійснюється черговим по гірці за допомогою кнопок та комутаторів пульта-табло, клавіатури та маніпулятора «миша».

Алгоритм керування МП ГАЦ аналогічний алгоритму керування, прийнятому у релейній ГАЦ. Керування проводиться з АРМ ДСПГ або з гіркового пульта-табло. При керуванні з АРМ ДСПГ гірковий пульт-табло виконує функції апарату резервного керування.

При роботі з АРМ ДСПГ можливе переведення гостряків стрілок з пульта-табло. Якщо органи керування стрілками на пульті-табло знаходяться в одному з крайніх положень, то керування стрілками з АРМ ДСПГ неможливе. У МП ГАЦ допускається програмне замикання стрілок при керуванні з АРМ ДСПГ.

Керування вагонними сповільнювачами у МП ГАЦ проводиться з пульта-табло.

Керування гірковими світлофорами, автоматичним очищенням стрілок, ручне введення маршрутних завдань, скасування набору маршрутного завдання, скасування введеного маршрутного завдання, затримка завдання, коректування завдання проводяться з пульта-табло або з АРМ ДСПГ.

Дії ДСПГ з керування вагонними сповільнювачами, гірковими світлофорами і стрілками у ручному режимі при роботі з гірковим пультом-табло впливають безпосередньо на електричні кола схем керування напільним обладнанням.

Здійснення логічних залежностей, реалізація функцій, пов'язаних з обробкою та обміном інформацією, взаємодія з оператором здійснюються мікропроцесорними пристроями. Безпосереднє виконання команд з керування стрілочними приводами, сигналами та сповільнювачами здійснюється типовими релейними схемами.

Як колійні датчики використовуються типові схемні рішення, включаючи педалі, фотодатчики та інші пристрої.

Дії керування чергового по гірці при роботі з АРМ ДСПГ обробляються програмним забезпеченням (ПЗ) АРМ ДСПГ і передаються через порти зв'язку у програмований логічний контролер – ПЛК.

Дії керування чергового по гірці при роботі з гірковим пультом-табло і дані контролю об'єктів формуються контактами реле, кнопок, комутаторів і вводяться у ПЛК через його вхідні кола.

Контролер виконує обробку даних і видає сигнали керування. З виходів ПЛК сигнали керування подаються в схеми керування напільним обладнанням.

Необхідна інформація для роботи ДСПГ та обслуговування системи формується на ПромЕОМ комунікаційного пункту (КП). Передача даних від КП до АРМ ДСПГ і АРМ СЦБ проводиться автоматично при наявності зв'язку з КП.

Необхідна для роботи ДСПГ інформація відображається на АРМ ДСПГ.

Коригування сортувального листа проводиться з АРМ ДСПГ.

Мікропроцесорна гіркова автоматична централізація забезпечує інформаційну взаємодію з іншими АСУ або їх підсистемами на базі стандартних протоколів обміну даними.

Повна структура МП ГАЦ (рисунок 1) включає в себе такі підсистеми:

- підсистема діалогу з ДСПГ;
- підсистема діалогу з електромеханіком СЦБ;
- підсистема логіки гіркової централізації;
- підсистема керування виконавчими пристроями.

Підсистема діалогу з черговим по гірці включає в себе два функціональних вузли – АРМ ДСПГ і пульт-табло.

Автоматизоване робоче місце ДСПГ забезпечує формування команд керування, сприйняття, перевірку правильності формування команд керування, відображення, видачу, документування поточної і необхідної інформації для роботи ДСПГ.

Пульт-табло забезпечує формування команд керування і введення їх у систему, відображення поточної інформації. У повнофункціональній структурі МП ГАЦ пульт-табло забезпечує керування гіркою при пошкодженні АРМ ДСПГ.

Автоматизоване робоче місце СЦБ забезпечує контроль станів пристроїв і компонентів системи, видачу обслуговуючому персоналу необхідної інформації про технічний стан МП ГАЦ, аналіз станів контрольованих пристроїв і компонентів системи, організацію зв'язку з підсистемою логіки гіркової централізації, візуалізацію і діалог з оператором АРМ СЦБ.

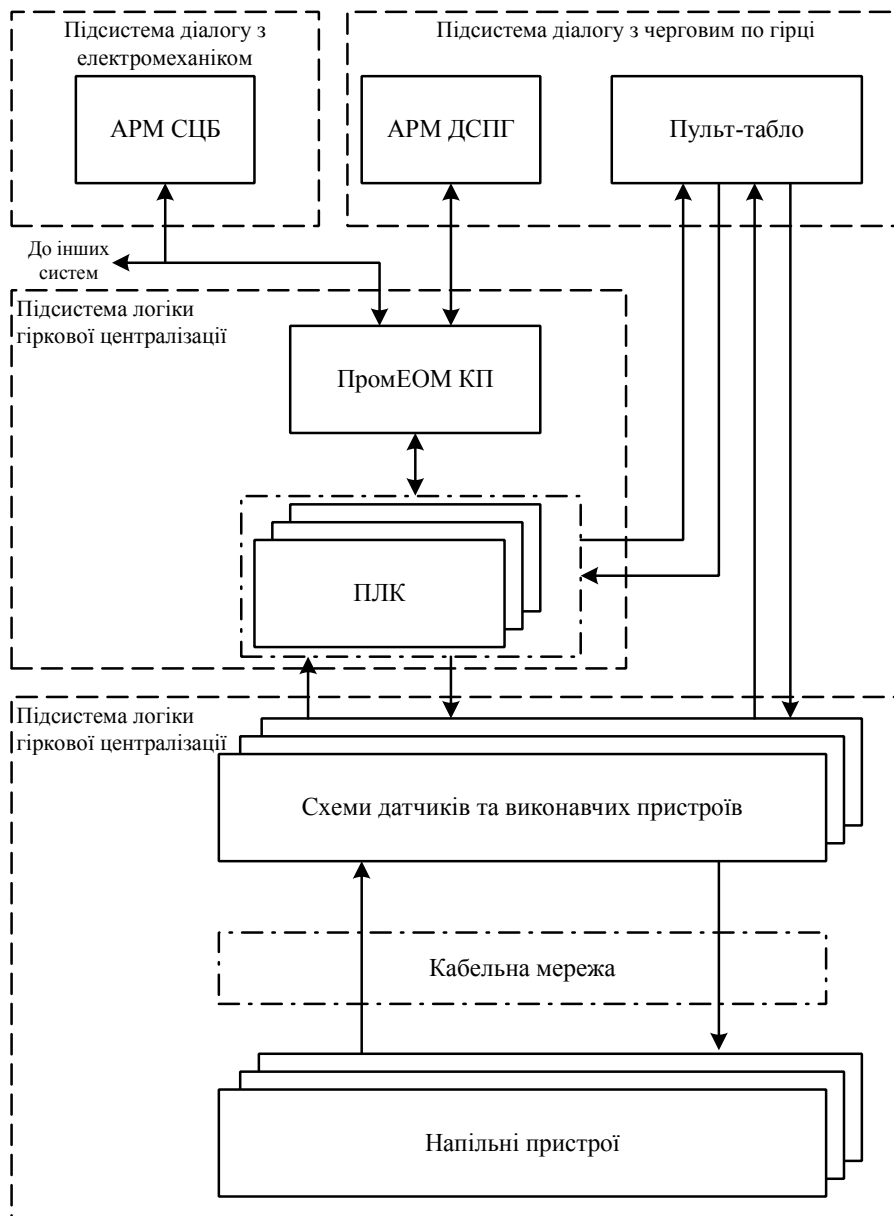


Рисунок 1 – Узагальнена структурна схема МП ГАЦ

Пристрій виведення на друк призначений для документування даних про роботу контрольованих пристроїв, дій персоналу, інших даних, необхідних для обслуговування МП ГАЦ.

Відображення об'єктів

Відображення об'єктів контролю на пульті-табло виконується лампами або світлодіодами, кольори яких відповідають типовій індикації систем ГАЦ. Номери маршрутних завдань виводяться на спеціалізовані індикатори (рисунок 2).



Рисунок 2 – Зовнішній вигляд пульта-табло

Підсистема логіки гіркової централізації забезпечує виконання основних логічних залежностей МП ГАЦ, контролює правильність, можливість їх реалізації, забезпечує ведення «чорного ящика» МП ГАЦ, організовує інформаційну взаємодію між підсистемами діалогу з черговим по гірці, електромеханіком та підсистемою керування виконавчими пристроями, забезпечує інформаційний обмін з АСУ СС та системами верхнього рівня.

Промислова електронно-обчислювальна машина КП контролює правильність побудови команд, можливість їх реалізації, забезпечує ведення «чорного ящика» МП ГАЦ, організовує зв'язок з підсистемами діалогу з ДСПГ та електромеханіка СЦБ, виробляє фіксацію часу зміни станів об'єктів контролю і команд керування, введених ДСПГ команд керування, не реалізованих або не сприйнятих команд керування.

Програмований логічний контролер (ПЛК) виконує функції, що пов'язані зі зніманням інформації, перевіркою логічних умов гіркової централізації і формуванням команд керування об'єктами (рисунок 3).

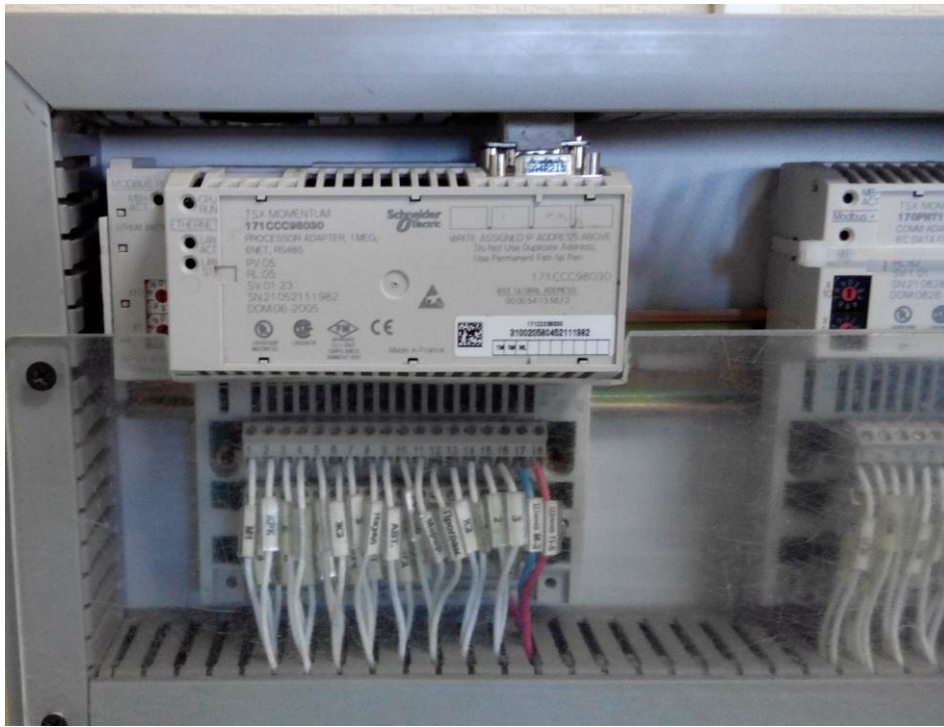


Рисунок 3 – Зовнішній вигляд ПЛК

Архітектура технічних засобів і структура програмного забезпечення МП ГАЦ у максимальному ступені уніфікована, що дозволяє при використанні промислових контролерів різних типів легко конфігурувати технічні засоби для створення оптимальної структури керування технологічним процесом на гірковому комплексі.

Залежно від обраного типу ПЛК утворюється одна з таких структур технічних засобів кожного з каналів ПЛК:

- централізована, в якій всі функції з керування та контролю виконує один ПЛК, пристрої ПЛК, розташовані на одній платі;
- децентралізована, в якій функції з керування та контролю розподіляються за встановленими на різних штативах ПЛК;
- змішана, яка поєднує централізований і децентралізований спосіб розміщення пристроїв ПЛК.

Тип використовуваної мережі і протоколів обміну визначається:

- типом використовуваних ПЛК;
- необхідною швидкістю обміну даними між ПЛК та ПромЕОМ КП.

При керуванні з АРМ ДСПГ введення команд керування здійснюється за допомогою клавіатури або маніпулятора «миша». Команди керування, що сформовані ПромЕОМ АРМ ДСПГ, передаються на ПромЕОМ КП, де фіксується час отримання команди і її тип. ПромЕОМ КП передає отриману команду для реалізації далі в ПЛК. Якщо команда керування, що надійшла у ПЛК, не була прийнята до реалізації або не була реалізована, то ПромЕОМ КП виконує запис часу, типу команди та причини, з якої вона не була виконана.

При керуванні з гіркового пульта-табло команди керування вводяться безпосередньо у ПЛК, минаючи ПромЕОМ КП. У цьому випадку ПромЕОМ КП не фіксує час отримання команди та її тип. Індивідуальне переведення стрілок з пульта-табло здійснюється безпосередньо через схеми керування стрілок.

Програмований логічний контролер обробляє команди від ПромЕОМ КП і в разі допустимості їх реалізації формує сигнали ввімкнення або вимкнення реле підсистеми керування виконавчими пристроями.

Кола керування розділені контактами реле резервного керування.

Керування напільним обладнанням реалізовано на базі типових схемних рішень з керування лампами світлофорів і стрілочних електроприводів.

Керування гірковими сигналами і уповільнювачами проводиться без участі ПЛК, шляхом впливу на відповідні кнопки гіркового пульта, що пов'язані безпосередньо з релейними схемами.

В ПЛК необхідність переведення стрілки визначається з урахуванням:

- стану вільності або зайнятості стрілочної секції (враховується стан колійного реле, колійних точкових датчиків, фотодатчика, кнопки вимкнення фотодатчика);
- відсутності або наявності ручного режиму керування розпуском по стрілках (контроль середнього положення стрілочної рукоятки);
- положення стрілки (контроль станів контрольних реле стрілки);
- режиму функціонування МП ГАЦ.

Після успішного закінчення перерахованих перевірок ПЛК формує вихідний сигнал. Вихід ПЛК пов'язаний з вхідним колом пускового стрілочного блоку схеми керування стрілочним електроприводом, в яку включені всі необхідні контакти кнопок і реле. При ручному режимі роботи ПЛК не формують команди на переведення стрілок.

У маршрутному, програмному або автоматичному режимах МП ГАЦ індивідуальне переведення стрілок здійснюється з АРМ ДСПГ або пульта-табло.

У ручному режимі МП ГАЦ індивідуальне переведення стрілок здійснюється тільки з пульта-табло.

Ручний режим МП ГАЦ доступний ДСПГ тільки при роботі з пультом-табло. Керування кожною стрілкою у цьому випадку проводиться індивідуально. Функція автоповернення стрілок недоступна. При переході з ручного режиму активізується маршрутний режим МП ГАЦ.

Маршрутний режим передбачає введення номерів маршрутних завдань шляхом послідовного набору:

- номер пучка;
- номер колії, що відноситься до введеного номера пучка.

У маршрутному режимі робота системи здійснюється без накопичення завдань.

При роботі з гірковим пультом-табло введення номера маршрутного завдання проводиться шляхом натискання кнопок номерів пучків і колій. Контролер перевіряє правильність сформованого маршрутного завдання.

При роботі з АРМ ДСПГ введення номерів маршрутних завдань проводиться з клавіатури або «мишею».

Номери сформованих (значення програмного формувача) і сформованих (значення програмного реєстратора) маршрутних завдань відображаються на індикаторах пульта-табло.

З програмного реєстратора маршрутне завдання передається у програмний блок трансляції ізольованої секції головної стрілки. До моменту заняття цієї секції введення нових завдань у формувач заблоковано.

Після закінчення набору та наявності маршрутного завдання у реєстраторі, стосовно до цього маршрутного завдання, ДСПГ може реалізувати одну з таких функцій:

- скасування введеного маршрутного завдання;
- коригування завдання;
- затримка завдання.

Скидання маршрутного завдання у програмному блоці відповідної ізольованої секції відбувається тільки після її звільнення.

У маршрутному режимі розпуск составів доступний індивідуальному режиму переведення стрілок, оскільки має пріоритет у частині комутації пускового кола схеми керування стрілочним електроприводом.

Програмний режим передбачає введення номерів маршрутних завдань шляхом послідовного набору:

- номера пучка;
- номера колії, що відноситься до введеного номера пучка.

У програмному режимі робота МП ГАЦ здійснюється з накопиченням маршрутних завдань у програмному накопичувачі – у ПЛК.

При роботі з гірковим пультом-табло введення номера маршрутного завдання проводиться шляхом натискання кнопок номерів пучків і колій. Контролер перевіряє правильність сформованого маршрутного завдання.

З програмного формувача маршрутне завдання передається у програмний накопичувач, і при вільності програмного реєстратора з програмного накопичувача – далі у програмний реєстратор. При зайнятості програмного реєстратора маршрутні завдання записуються до програмного накопичувача. При зайнятості всіх ступенів програмного накопичувача набір нових маршрутних завдань заблоковано. Зайнятість усіх ступенів програмного накопичувача відображається на пульті-табло і в АРМ ДСПГ.

З програмного реєстратора маршрутне завдання передається у програмний блок трансляції ізольованої секції головної стрілки. Після заняття цієї секції, з подальшим скидом програмного реєстратора, маршрутне завдання, яке перебуває в останній ступіні програмного накопичувача, записується у програмний реєстратор, з одночасним зсувом маршрутних завдань у накопичувачі. Після кожного такого зсуву звільнюється одна ступінь програмного накопичувача.

Стосовно до маршрутного завдання, що знаходиться в програмному реєстраторі, ДСПГ може реалізувати одну з таких функцій:

- скасування введеного маршрутного завдання;
- коригування завдання;
- затримка завдання.

Автоматичний режим розпуску составів передбачає введення номерів маршрутних завдань автоматично, шляхом передачі даних через порти зв'язку з АСУ СС або інші гіркові програмно-задавальні системи або пристрої у програмний блок накопичувача МП ГАЦ.

Номери маршрутних завдань відображаються на пульті-табло і в АРМ ДСПГ. На спеціалізованих індикаторах пульта-табло відображаються значення програмного реєстратора та останні ступіні програмного накопичувача. В АРМ ДСПГ відображаються значення програмного реєстратора і всіх ступіней програмного накопичувача.

2 Опис лабораторної установки

Лабораторна робота виконується на діючому макеті, до складу якого входять пульт-табло гіркової мікропроцесорної централізації (додаток А).

У верхній частині макета розміщено ПЛК, що містять такі елементи індикації та підключення (рисунок 4):

1 – зовнішні інтерфейси для підключення до інших систем та ПЛК;

2 – індикація наявності сигналу на вході (виході);

3 – рознімач для підключення до схем датчиків та виконавчих пристроїв.

Відображення об'єктів контролю об'єднано у такі блоки (рисунок 5):

1 – індикація стану контрольної ділянки, стрілочної ділянки, контроль розпуску та ін.;

2 – індикація номера колії маршруту скочування відчепа;

3 – режим керування;

4 – індикація переповнення накопичувача;

5 – повторювач гіркового світлофора;

6 – індикація стану колійних ділянок;

- 7 – індикація стану вагонного уповільнювача;
- 8 – керування та контроль положення стрілочного переводу.

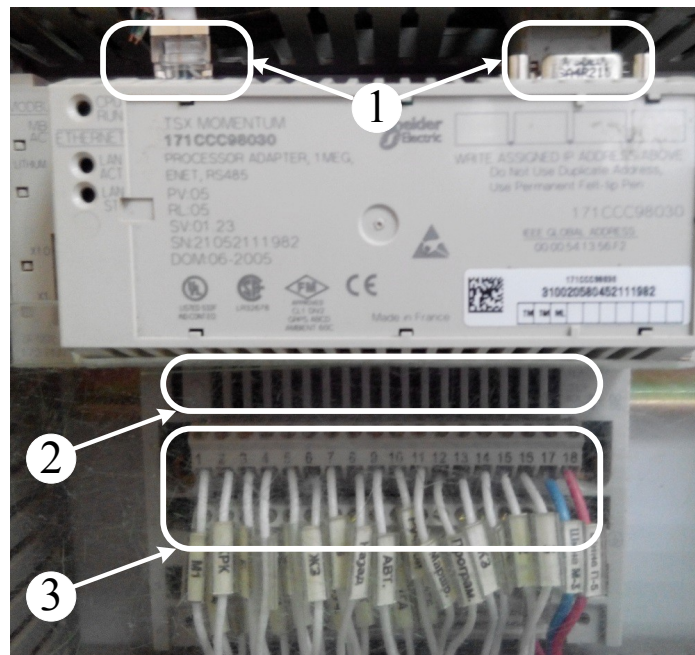


Рисунок 4 – ПЛК

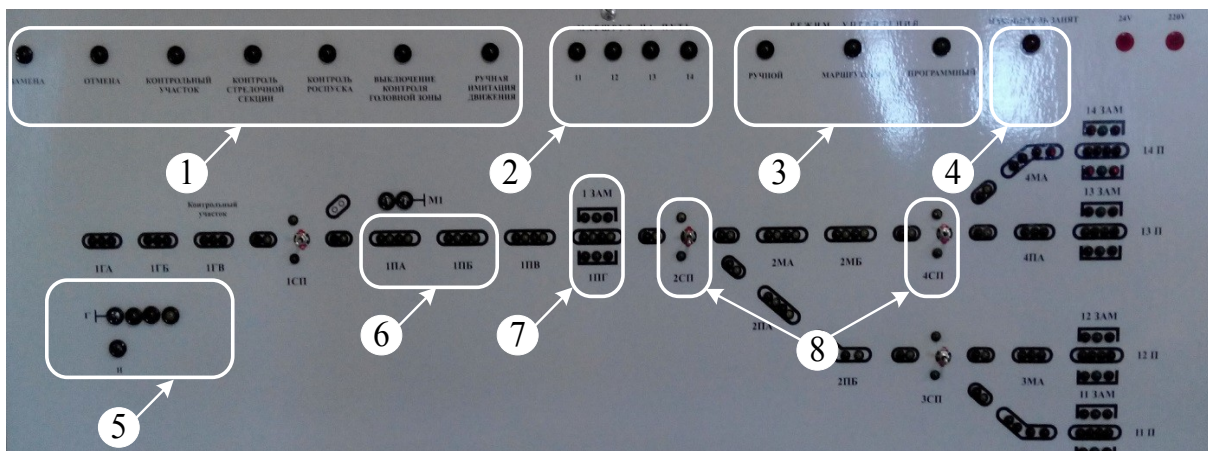


Рисунок 5 – Відображення об'єктів контролю на пульті-табло

Керування розпуском та імітація руху відчепів здійснюється за допомогою кнопок, що об'єднано у такі блоки (рисунок 6):

- 1 – кнопки керування гірковим та маневровим світлофорами;
- 2 – задання маршрутів / вибір кількості вагонів у відчепі;
- 3 – контроль розпуску;
- 4 – виконання операції осаджування;
- 5 – вимикання контролю головної зони.

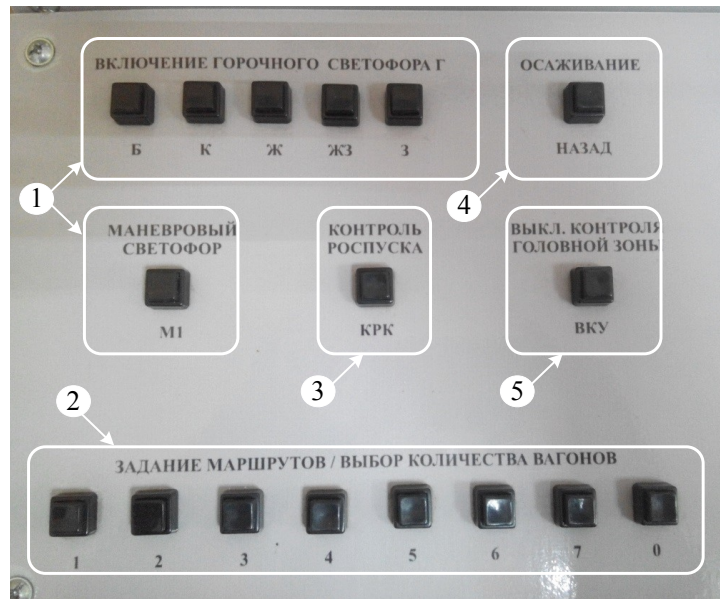


Рисунок 6 – Відображення елементів керування на пульті-табло

Крім того на макеті розміщено такі блоки кнопок (рисунок 7):

- 1 – кнопка корегування завдання;
- 2 – встановлення відповідного режиму керування;
- 3 – увімкнення імітації руху (автоматична або ручна);
- 4 – ручне керування вагонним уповільнювачем;
- 5 – імітація зайнятості відповідної колійної ділянки (у ручному режимі імітації розпуску).

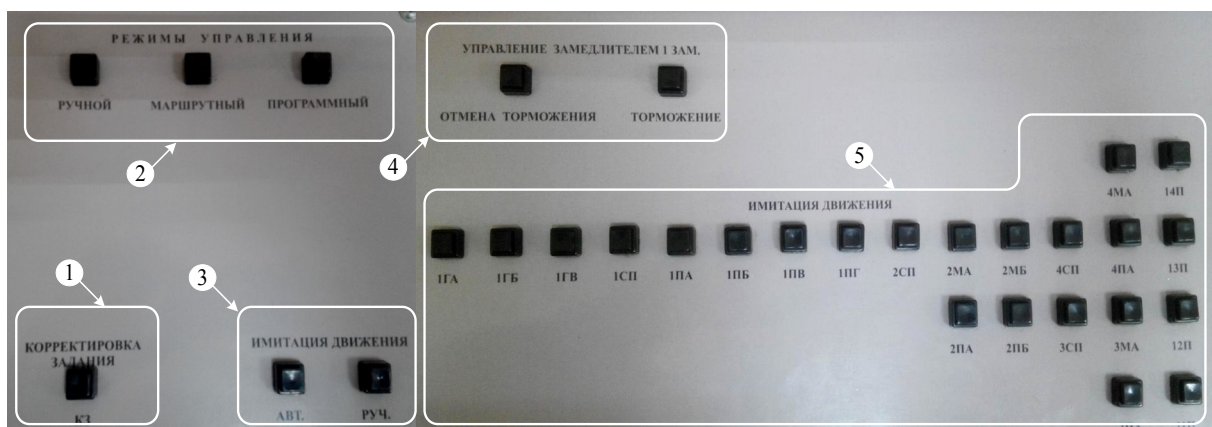


Рисунок 7 – Відображення елементів керування на пульті-табло

3 Програма виконання лабораторної роботи

3.1 Підготувати звіт відповідно до п. 4;

3.2 Письмово у звіті відповісти на питання, що наведені в п. 5;

3.3 Отримати допуск до відпрацьовування лабораторної роботи;

3.4 Ознайомитися з теоретичним матеріалом [1, 2, 3].

Ознайомитися з пультом-табло гіркової мікропроцесорної централізації, основними органами керування та індикації, порядком користування ними, вивчити роботу в основних режимах.

Встановити режим розпуску: маршрутний (натиснути кнопку «Маршрутний», рисунок 7). Користуючись кнопками «Задання маршрутів / вибір кількості вагонів у відчепі» (див. рисунок 6), за вказівкою викладача встановити маршрут та кількість вагонів у відчепі. Встановити максимальну швидкість розпуску, для чого необхідно натиснути кнопку «3» світлофора Г (див. рисунок 6). Ввімкнути імітацію розпуску, натиснувши кнопку «Авт.» імітації руху блоку «Імітація руху» (див. рисунок 7).

3.5 Повторити п. 3.4, але встановивши ручний режим керування (кнопка «Ручний» (див. рисунок 7)), переводити стрілки індивідуально для кожного відчепу за допомогою кнопок «+» та «-», що розташовані біля кожного стрілочного переводу.

3.6 Повторити п. 3.4, але встановивши режим керування програмний (кнопка «Програмний» (див. рисунок 7)). За вказівкою викладача занести до накопичувача відповідні маршрути.

3.7 Проаналізувати роботу системи при наявності нагону одного відчепа іншим. Для цього необхідно у програмному режимі (див. 3.5) за вказівкою викладача занести до накопичувача п'ять маршрутів. Ввімкнути імітацію розпуску, натиснувши кнопку «Руч.» імітації руху блоку «Імітація руху» (див. рисунок 7). За допомогою кнопок «Імітація руху» (див. рисунок 7) змодельовати ситуацію з нагоном одного відчепа іншим та проаналізувати подальший розпуск.

3.8 Повернути всі елементи керування (кнопки та тумблери) у вихідний стан.

3.9 Проаналізувати, яким чином використання МП ГАЦ дозволяє збільшити переробну спроможність гірки.

3.10 Закінчити оформлення звіту відповідно до вимог п. 3.4.

4 Зміст звіту

- 4.1 Назва і мета роботи.
- 4.2 Письмові відповіді на контрольні питання.
- 4.3 Однонитковий план гірки та структурна схема МП ГАЦ.
- 4.4 Опис роботи системи у маршрутному, програмному та ручному режимах відповідно до індивідуального завдання.
- 4.5 Короткі висновки з роботи.

Контрольні питання для підготовки звіту

- 1 З яких елементів складається система МП ГАЦ?
- 2 Які режими керування використовуються у системі МП ГАЦ?
- 3 У чому полягають відмінності режимів керування?

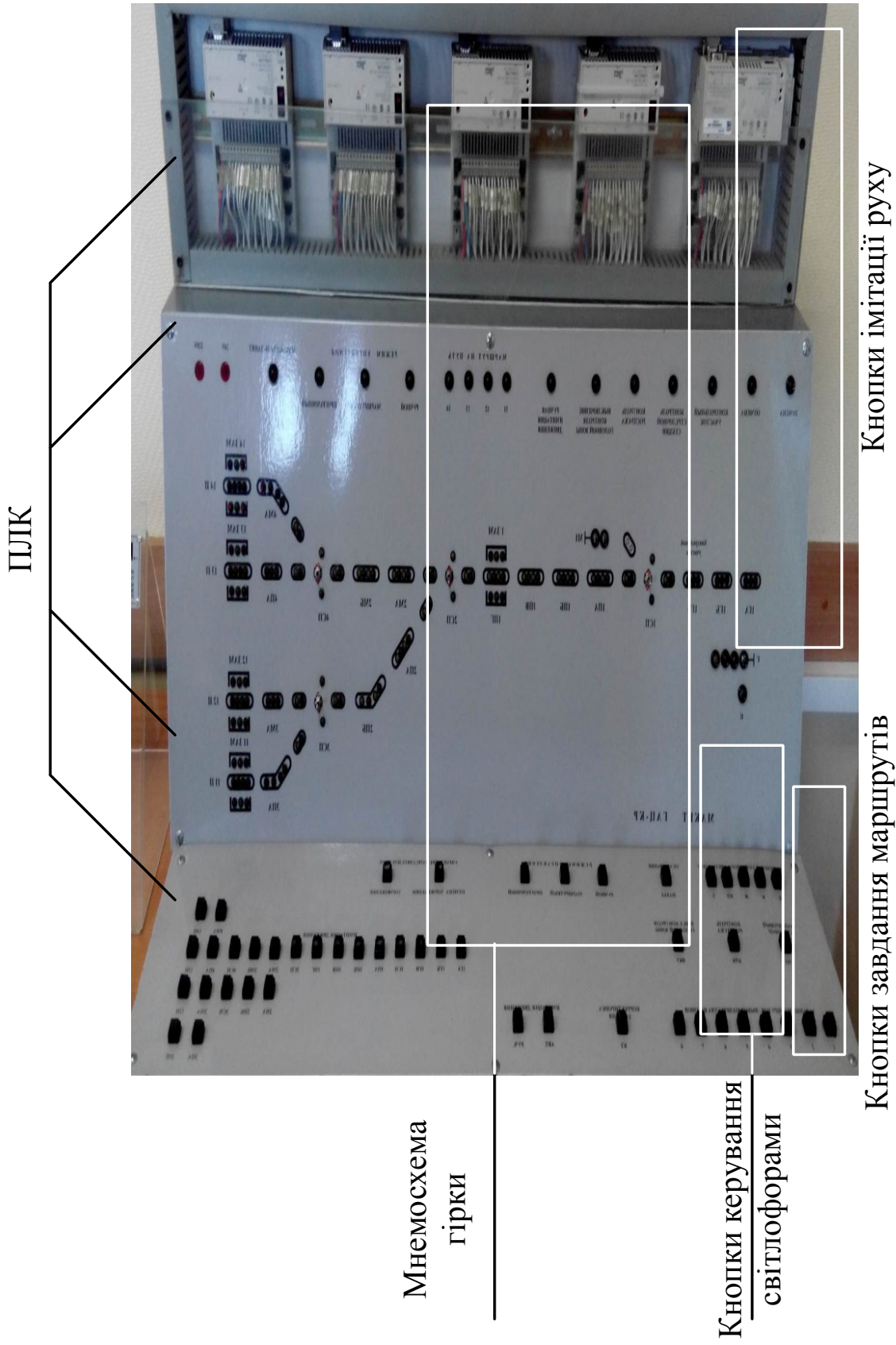
Контрольні питання

- 1 Яке призначення системи МП ГАЦ?
- 2 У чому відмінність МП ГАЦ від БГАЦ?
- 3 У чому полягає відмінність у функціональних можливостях АРМ ДСПГ та пульт-табло?
- 4 В яких режимах розпуску здатна працювати МП ГАЦ?
- 5 Які функції виконує ПЛК?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Станционные системы автоматики и телемеханики [Текст] / Под ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 1997.
- 2 Казаков, А.А. Станционные устройства автоматики и телемеханики [Текст] / А.А. Казаков. – М.: Транспорт, 1990.
- 3 Сагайтис, В.С. Устройства механизированных и автоматизированных сортировочных горок [Текст] / В.С. Сагайтис, В.Н. Соколов, – М.:Транспорт, 1988.

ДОДАТОК А



Макет пуль-табло МП ГАЦ

ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ

**Кафедра автоматики та комп'ютерного телекерування
рухом поїздів**

**ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ
ГІРКОВОЇ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання лабораторних робіт
з дисципліни**

«СТАНЦІЙНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ»

Харків – 2016

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри автоматики та комп'ютерного телекерування рухом поїздів 9 березня 2016 р., протокол № 7.

Методичні вказівки призначено для студентів спеціальності «Автоматика та автоматизація на транспорті», що вивчають дисципліну «Станційні системи автоматики», всіх форм навчання.

Укладачі:

проф. С.В. Панченко,
доц. В.П. Мороз,
старші викладачі С.О. Змій,
Р.В. Турчинов

Рецензент

проф. А.Б. Бойнік

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ПІРКОВОЇ
ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з дисципліни
«СТАНЦІЙНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ»

Відповідальний за випуск Мороз В.П.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 20.04.16 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,00. Тираж 50. 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.