

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ**

Для спеціальності
«Залізничний транспорт»

**Методичний посібник
для самостійної роботи студентів**

**з навчальної дисципліни «Автоматизовані системи
телеуправління та телесигналізації»**

2020 р.

Методичний посібник для самостійної роботи з дисципліни
«Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізації» студентів
спеціальності 5.273 «Залізничний транспорт» за спеціалізацією 5.273.1
(шифр і назва спеціальності)

«Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на
залізничному транспорті» / Укладач: Охріменко О.В. – ХДПК, 2019. – 12 с.
(прізвище та ініціали)

Методичний посібник розглянутий та рекомендований цикловою комісією
транспортну та електрозв'язку
(назва циклової комісії)

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 20____ р.

Голова циклової комісії _____ (Руденко А.І.)
(підпис) прізвище та ініціали

Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного
коледжу

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 20____ р.

Голова методичної ради _____ (Величко В.О.)
(Підпис) прізвище та ініціали

Пояснювальна записка

Методичні вказівки призначені на допомогу студентам технікуму, як навчаються зі спеціальності «Залізничний транспорт» за спеціалізацією «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті».

Посібник складено у відповідальності до робочої навчальної програми предмета і навчального плану, і розрахований на самостійне вивчення навчального матеріалу з предмета в обсязі 162 години.

Посібник містить рекомендації щодо вивчення тем програми, винесених на самостійну роботу з детальним переліком питань, зазначенням літератури, якою слід користуватися, контрольні запитання для самоперевірки засвоєння матеріалу.

РОЗДІЛ 1.

Принципи, які використовуються для побудови телемеханічних систем

Тема 1. Перетворення повідомлення в сигнал

Мета теми: Вивчити способи перетворення повідомлення в сигнал.

Вивчення теми передбачається після засвоєння питань пов'язаних з основними поняттями та визначеннями: види управління, повідомлення, сигнал, інформація, кодування, код, види передачі сигналів, лінія зв'язку, лінійне коло, канал зв'язку, структурні схеми телемеханічної системи, поняття про побудову та види кодів, кодова комбінація.

При вивченні теми рекомендується розглянути такі питання:

- як закодувати повідомлення;
- як перетворити повідомлення в сигнал;
- що таке модуляція і яка її мета;
- що таке маніпуляція;
- що таке демодуляція;
- що таке елемент сигналу і чому необхідно розділяти елементи сигналу;
- в'яснити суть схемного, частотного та часового розподілу елементів сигналу.

Питання для самоперевірки:

1. Що визначають поняття "кодування" та код?
2. Чому при побудові кодів використовують двоїчну систему числення?
3. Визначити основні характеристики коду.
4. Види кодів та їх порівняльна характеристика.
5. Що таке модуляція (маніпуляція)?
6. Що таке демодуляція?
7. Визначити суть схемного, частотного і часового розподілу елементів сигналу.

Література: Л. 1, с 23-27.

Тема 2. Методи вибору

Мета теми: Вивчити основні методи вибору об'єктів. Вивчення теми необхідно розпочати з поняття вибору (селекції) сигналів, а потім рекомендується розглянути такі питання:

- які методи називаються методами вибору;
- чим характеризується розподільчий та комбінаційний (кодовий) методи вибору;
- як і коли необхідно використовувати той чи інший метод вибору;
- чому необхідний багатоступеневий вибір об'єктів;

Питання для самоперевірки:

1. Що таке розподіл елементів сигналу?
2. Які способи вибору об'єктів ви знаєте?
3. Охарактеризуйте розподільчий метод вибору.
4. Охарактеризуйте комбінаційний (кодовий) метод вибору.
5. Суть багатоступеневого вибору об'єктів.

Література: Л.1, с. 27-30.

РОЗДІЛ 2.

Основні вузли пристроїв ТУ-ТК

Тема 1. Апаратура каналів зв'язку

Мета теми: Вивчити апаратуру каналів зв'язку.

Генератори імпульсів.

При вивченні теми рекомендується розглянути такі питання:

- яка апаратура відноситься до апаратури каналів зв'язку;
- призначення генераторів і принцип їх роботи по одержанню імпульсів різної частоти;
- що таке тактова модуляція (маніпуляція) частот і як вона використовується релейно-контактним и та безконтактними модуляторами.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте що входить до складу апаратури каналів зв'язку.
2. Визначити що таке тактова і якісна модуляція (маніпуляція).
3. Охарактеризуйте принцип роботи чотирьох частотного генератора.

Література: Л . 1, с. 60-62.

Тема 2. Підсилювачі сигналів ТУ та ТК.

Мета теми: Вивчити конструкцію підсилювачів і принцип роботи.

Вивчення тем и необхідно розпочати з питань:

- призначення підсилювачів і принципу роботи;
- яка роль основних елементів підсилювача;

Питання для самоперевірки:

1. Призначення підсилювачів.
2. Визначити основні вузли підсилювача та їх призначення.
3. З якою метою необхідний негативний зворотній зв'язок у підсилювачів?

Література: Л. 1, с. 64-65.

Тема 3. Фільтри

Мета теми: Визначити принцип роботи фільтра. В цій тем і необхідно визначити необхідність використання фільтрів та значення елементів фільтра.

Питання для самоперевірки:

1. Призначення фільтрів та його елементів.
2. Визначити типи фільтрів.

Література: Л . 1, с. 65.

РОЗДІЛ 3.

Апарати управління та телеконтролю

Тема 1. Поїздописець

Мета теми: Вивчити конструкцію та принцип роботи поїздописця. В цій темі необхідно вяснити конструкцію та принцип роботи поїздописця типу ППР-100.

Питання для самоперевірки:

1. Визначити основні вузли поїздописця та їх призначення.
2. Яким чином зв'язаний поїздописець з пристроями ДЦ?
3. Охарактеризуйте принцип роботи поїздописця.

Література: Л. 1, с. 208-210.

РОЗДІЛ 4.

Диспетчерська централізація системи "Нева"

Тема 1. Схеми реле набірної групи

Мета теми: Вивчити роботу схем реле набірної групи.

При вивченні теми рекомендується особливу увагу приділити схемам вибору станції, завдання маршрутів та вибору напрямку руху, а також схемам групових та реєстраційних реле.

Необхідно також вяснити роль цих реле в формуванні сигналів реле.

Питання для самоперевірки:

1. Призначення схем набірної групи:
 - вибору станції;
 - завдання маршруту і вибору напрямлення;
 - групових і реєстраційних реле;
2. Охарактеризуйте роботу схем набірної групи.

Література: Л. 1, с. 151-157.

Тема 2. Елементи та схеми, які використовуються в системах ТУ-ТК

Мета теми: Вивчити принципи роботи логічних схем .

При вивченні цієї теми необхідно спочатку розібрати принцип роботи напів провідникових приладів (діодів, транзисторів).Потім можна перейти до вивчення принципу роботи тригерів, мультивібратора та одновібратора.

Після засвоєння питань щодо роботи напівпровідникових приладів необхідно перейти до вивчення логічних схем , які виконують основні операції: І, АБО, НІ, а також їх гібридів: І-НЕ, АБО -НЕ.

Запам'ятайте умовні позначки кожної схеми, а також потенціали, які можуть бути на вхідних та вихідних частинах схем . Умовно прийнято позначати ці потенціали 1 та 0. Значення символів 1 та 0 залежить від типу використаних транзисторів (п-р-п; р-п-р). Необхідно на це зауваження звернути увагу.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте принцип роботи діода та транзистора.
2. Охарактеризуйте принцип роботи гібридних схем І-НЕ,АБО-НЕ.

Література: Л. 1, с. 31-55.

Розділ 5. Диспетчерська централізація системи "Луч"

Тема 1. Мікропроцесорні прилади. Операційний підсилювач

КІ-УТ40ІА

Мета теми: Вивчити роботу схеми операційного підсилювача КІ-У Т40ІА.

Спочатку необхідно розібрати, які особливості мають інтегральні схеми. В схемах використовують транзистори типу п-р-п, при цьому за потенціал 1 в них приймають високий, за потенціал 0 низький рівень напруги. Для одержання негативного зміщення переходів транзисторів в цих схемах самотнє джерело живлення не використовують.

Потім необхідно перейти до вивчення принципових схем основних логічних елементів І-НІ у інтегральних схемах виду ДТЛ та ТТЛ.

Операційний підсилювач (ОУ) К1-УТ40ІА необхідно вивчати поетапно, при цьому звернути увагу на його характерні особливості: високий вхідний опір, низький вихідний опір, високий коефіцієнт підсилення та присутність двох входів - прямого та інверсного.

Основною особливістю ОУ є те, що коефіцієнт підсилення визначається лише з зовнішніми опорами схеми і залежить від параметрів самого ОУ, температури зовнішнього середовища та джерела струму.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте основні вузли операційного підсилювача К1-УТ40ІА і їх роботу.
2. Яким чином можливо використати операційний підсилювач?

Література: Л . 1, с. 55-58.

Тема 2. Логічна апаратура. Типові блоки: БД, ІД, ІФ, СТ, ОВ, РТ

Мета теми: Вивчити принцип роботи типових блоків.

Вивчення цієї теми необхідно розпочати з комплектації типових блоків.

Кожний елемент того чи іншого блока має позначки, які означають порядковий номер блока на стативи, назву блока, а також порядковий номер логічного елемента в цьому блоці. Наприклад, третій елемент п'ятого блока 1Н позначають 5НЗ.В системі "Луч" використовують позитивні логіку, в якій з а позитивний потенціал приймають логічний сигнал 1, що дорівнює не менш +5В відносно полюса живлення U1.3а логічний сигнал 0 приймають низький потенціал, який не більш +1В .

Найбільше значення логічного сигналу 1 дорівнює +12В (U2), а логічного сигналу 0 - потенціалу - 12В (М). Відсутність в проводі любого потенціалу відносно виводу U1 також є логічним сигналом 0. Надалі при вивченні

принципових схем блоків значення потенціалів більш +5В та менш +1В називають відповідно сигналом 1 та сигналом 0.

Далі можна розглянути принципові схеми типових блоків.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте принцип роботи типових блоків БД, Щ, И, ІФ, С Т, ОВ, РТ.

Література: Л. 3, с 14-25.

Тема 3. Стативи лінійного, підсилюючого та транс лінійного пунктів

Мета теми: Вивчити конструкцію стативів систем и "Нева".

Вивчення цих тем необхідно розпочати з функцій, які виконують кожний із стативів. Потім перейти до того, що розміщається на кожному стативі та яка роль апаратури.

Питання для самоперевірки:

1. Які функції виконують стативи ЛП, ПП, ТП?
2. Охарактеризуйте призначення апаратури, яка розміщається на стативах.

Література: Л. 4, с. 128-155.

РОЗДІЛ 6.

Станційна кодова централізація СКЦ-67

Тема 1. Передача та прийом сигналів телеконтролю

Мета теми: Вивчити роботу схем з передачі та прийому сигналів ТК. В системі СКЦ сигнали ТУ та ТК мають одну й ту ж побудову. Виходячи із цього передача та прийом сигналів ТУ та ТК відповідно аналогічна. Відрізняється тільки схемою пуску передачі сигналів ТК.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте роботу схеми пуску передачі сигналів ТК.
2. Охарактеризуйте роботу схеми цифрації та дешифрації сигналів ТК.
3. Охарактеризуйте роботу схем контрольних реле.

Література: Л. 1, с 141-142.

РОЗДІЛ 7.

Мікропроцесорні централізації

Тема: 1 Комбіновані системи диспетчерської централізації

Мета теми: Вивчення комбінованих систем телеуправління та телесигналізації на безконтактній базі.

Питання для самоперевірки:

1. Визначити особливості контрольованого пункту «Круг».
2. Особливості диспетчерської централізації «ЮГ» на базі контрольованого пункту «Круг».
3. Поясніть структурну схему диспетчерської централізації «ЮГ».

Література: Журнал «Автоматика, телемеханика и связь»:

Тема 2. Вивчення диспетчерської централізації МС ДЦ «КАСКАД» та диспетчерського контролю МС ДК «КАСКАД»

Мета теми: Вивчити особливості та переваги використання мікропроцесорної системи МС ДЦ «КАСКАД» та диспетчерського контролю МС ДК «КАСКАД». Визначення апаратної та програмної частини комплексу МС ДЦ «КАСКАД» та МС ДК «КАСКАД». Вивчення особливостей захисту модулів та технічного обслуговування комплексів мікропроцесорних централізацій

Питання для самоперевірки:

1. Визначити види захисту модулів
2. Пояснити особливості МС ДЦ «КАСКАД»
3. Визначити програмну та апаратну частини МС ДК «КАСКАД»

4. Визначити модулі ЦП «КАСКАД» та ЛП «КАСКАД»
5. Визначити особливості ТО комплексів МПЦ

Література:Л4 с.1 - 176

1.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Карвацкий С. Б. Телеуправление стрелками и сигналами. – М.: Транспорт, 1985. – 224 с.
2. Пенкин Н.Ф. Диспетчерская централизация системы «НЕВА». – М.: Транспорт, 1973. – 216 с.
3. Егоренков Н. Г., В. А. Кононов. Устройства телеуправления ДЦ системы «Луч». – М.: Транспорт, 1988. – 303 с.
4. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «КАСКАД»/ М.І.Данько, В.І.Мойсеєнко, В.З.Рахматов, В.І.Троценко, М.М.Чепцов: Навч.посібник.- Харків, 2005.- 176с.

Допоміжна

1. Правила технічної експлуатації залізниць України. – К.: Міністерство транспорту України, 2003. – 237 с.
2. Альбоми типових рішень.
3. Строительные нормы и правила (СНИП –3-4-80).
4. . Журнал «Автоматика, телемеханика и связь»:
№ 8, 1992 с. 4-8
№ 9, 1992 с. 17-18
№ 5, 1994 с. 10-14
№ 3, 1999 с.18-23
№ 9, 2000 с. 36-38
№ 8, 2001 с. 29-32
№ 5, 2001 с. 13-16
№ 7, 2001 с. 26-31
№ 9, 2001 с. 25-26
№ 1 , 2002 с. 7-10

Інформаційні ресурси

1. <http://www.scbist.ua>
2. <http://www.jd-enciclopedia.ru>
3. <http://www.twirpx.com>
4. <http://www.docs.google.com>
5. <http://www.new-scb.narod.ru>