

МІНІСТЕРСТВО ТРАНСПОРТУ ТА ЗВ'ЯЗКУ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТУ



Кафедра «Тяговий рухомий склад»

**Є. Д. Попович**

## **МІКРОСХЕМОТЕХНІКА І МІКРОПРОЦЕСОРИ**

Методичні рекомендації  
щодо виконання лабораторних робіт

Київ – 2010

УДК 621.3.049.77

**Попович Є.Д. Мікросхемотехніка і мікропроцесори: Методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт.** – К.: ДЕТУТ, 2010. – 20 с.

Рекомендації розроблені як допомога студентам у вивченні роботи мікросхем і побудови різних пристроїв на їх базі. Поради містять аналіз роботи мікросхем, побудову таблиць дійсності. Для успішного засвоєння матеріалу в кожній лабораторній роботі наводиться перелік теоретичних питань, на які студенти повинні дати повну відповідь з використанням навчально-методичної літератури, що важливо при самостійному вивченні матеріалу.

Рекомендації розглянуті та затверджені на засіданні кафедри «Тяговий рухомий склад» (протокол № 8 від 25.03.2009 р.) та на засіданні методичної комісії факультету ІРСЗТ (протокол № 8 від 27.03. 2009 р.).

Відповідають робочій програмі курсу «Мікросхемотехніка і мікропроцесори», можуть використовуватися при виконанні лабораторної роботи.

*Укладач:* Є. Д. Попович, ст. викладач

*Рецензенти:* М. Г. Малиновський, головний інженер ВАТ «Київський ЕВРЗ»,  
С. О. Гулак, ст. викладач кафедри «ТРС» ДЕТУТ

## Зміст

Вступ.....	4
1. Методичні рекомендації щодо організації лабораторних робіт.....	5
2. Основні правила техніки безпеки при виконанні лабораторних робіт.....	6
3. Опрацювання результатів експерименту і оформлення звіту лабораторної роботи.....	7
Лабораторна робота № 1.....	8
Дослідження логічних елементів.....	8
Лабораторна робота № 2.....	10
Дослідження RS, D, JK тригерів.....	10
Лабораторна робота № 3.....	12
Дослідження регістрів зрушення.....	12
Лабораторна робота № 4.....	14
Дослідження лічильників.....	14
Лабораторна робота № 5.....	15
Дослідження дешифраторів.....	15
Лабораторна робота № 6.....	18
Дослідження мікропроцесорної лабораторії «Мікролаб КР580 ИК80».....	18
Література.....	19

## Вступ

Щодо завдань і розташування в навчальному процесі лабораторні роботи з дисципліни “Мікросхемотехніка та мікропроцесори” посідають проміжне місце між теоретичним і виробничим навчанням. Це один із засобів зв’язку теорії та практики. Лабораторні роботи є доповненням до виробничого навчання і вирішують одну з основних задач – застосування знань, внаслідок чого у студентів формуються практичні навички та вміння.

В даних “Методичних рекомендаціях” для організації та проведення лабораторних робіт, використовується обладнання, яке є в навчальному закладі, а також наведені функціональні і принципіві схеми лабораторного обладнання. Розглянуті органи керування лабораторного обладнання, методики виконання лабораторних робіт, складання студентами звітів. Базовим підручником є “Мікросхемотехніка” авторів Алексенко і Шалурина, теоретичний матеріал якого повністю відповідає пропонованим лабораторним роботам.

Попереднє підготування студентів до кожної лабораторної роботи і розуміння мети та змісту – найважливіша умова. Тому, перед тим як приступити до виконання лабораторної роботи, студент повинен старанно вивчити зміст роботи і порядок її виконання, повторити теоретичний матеріал, пов’язаний із виконанням даної роботи, підготувати таблиці з необхідною кількістю граф для занесення результатів спостережень і обчислень.

Студент повинен мати окремий робочий зошит для записів матеріалів з робіт, які виконує, необхідних для упорядкування звіту про виконану роботу.

Лабораторні роботи виконуються бригадами студентів, як правило по 3-5 осіб. Така кількість студентів у бригаді визначається необхідністю одночасного зняття великої кількості показань вимірювальних приладів і регулюванням декількох параметрів досліджуваного об’єкта. У процесі роботи кожний член бригади виконує певні обов’язки. У наступних роботах обов’язки членів бригади повинні змінюватись так, щоб усі члени бригади набували навиків з різноманітних видів робіт лабораторного дослідження. Лабораторна робота зараховується, якщо звіт містить в собі необхідні схеми, таблиці і графіки, виконані правильно та акуратно, і якщо студент відповів на питання викладача, виявивши знання будови і принципу роботи об’єкта дослідження і розуміння фізичних процесів, що пояснюють отримані по даній роботі результати. Крім того, студент повинен знати призначення всіх елементів схеми і вміти пояснити порядок дій при виконанні будь-якого експерименту в лабораторній роботі.

Дані “Методичні рекомендації”, крім основного призначення, можуть бути використані для проведення деяких лабораторних робіт з дисциплін “Промислового електроніка”, “Електричний привод”.

## 1. Методичні рекомендації щодо організації лабораторних робіт

При організації лабораторних робіт за одним лабораторним столом не повинно бути більше, ніж три студенти. Всі лабораторні роботи проводяться фронтально, що полегшує роботу викладача. Викладач повинен проводити інструктаж з виконання кожної лабораторної роботи, використовуючи дані “Методичні рекомендації”. Підготовлені інструкції на кожну лабораторну роботу дають студентам можливість більш ефективно використовувати навчальний час, відведений на її виконання. Це також дозволить викладачу внести деякі свої елементи, напрацювання в лабораторні заняття.

Перше заняття слід присвятити вивченню лабораторного обладнання, органів управління, питанням охорони праці, методиці роботи студентів з інструкціями, питанням підготовки до виконання лабораторних робіт, складанню та захисту звітів. Це заняття повинно закінчитись заліком знань лабораторного обладнання та правил з охорони праці з розписом кожного студента в окремому журналі з охорони праці. В подальшому методика проведення лабораторних робіт повинна вмістити таке:

- домашня підготовка студентів до лабораторної роботи;
- вступний інструктаж викладача перед початком лабораторної роботи;
- виконання лабораторної роботи;
- оформлення звітів та їх захист.

До виконання кожної лабораторної роботи викладач повинен дати студентам домашнє завдання. Воно містить в собі вивчення основного теоретичного матеріалу відносно даної роботи і підготовку форми звіту (мета роботи, креслення досліджуваних схем та таблиць, виконання, якщо це необхідно, попередніх розрахунків).

При проведенні вступного інструктажу викладач розкриває суть та мету подальшої роботи, перевіряє домашню підготовку студентів, їх знання охорони праці, аналізує методику проведення складних вимірів.

Під час виконання студентами лабораторних робіт викладач стежить за правильністю їх виконання, додержанням правил охорони праці, якщо виникає потреба в допомозі окремим студентам, то вирішує ці питання. При виконанні роботи студент повинен провести всі вимірювання і заповнити таблиці звіту.

Після завершення роботи студент повідомляє про це викладача, вимикає обладнання і оформляє звіт, форма якого підготовлена вдома. Зміст звіту:

Назва лабораторної роботи.

Мета лабораторної роботи.

Схеми для дослідження.

Перелік використаних приладів та їх характеристики.

Таблиці результатів вимірів.

Графіки знятих залежностей, необхідні розрахунки.

Підсумки роботи.

По закінченні оформлення звіту студент подає його викладачу і захищає роботу. При захисті він повинен знати теоретичний матеріал і відповіді на питання, які вказані нижче для кожної роботи, порядок її виконання, вміти пояснити результати вимірів. Після захисту викладач виставляє оцінку студенту.

## **2. Основні правила техніки безпеки при виконанні лабораторних робіт**

Студенти при виконанні лабораторних робіт мають бути винятково обережними і дотримуватись правил техніки безпеки:

- 2.1. Студенти повинні бути надзвичайно дисциплінованими і уважними, беззаперечно виконувати усі вказівки викладача і лаборанта, знаходитися безпосередньо біля досліджуваного лабораторного місця.
- 2.2. Перед початком виконання роботи студент повинен знати призначення органів управління лабораторного обладнання.
- 2.3. Лабораторний стіл повинен вмикатися тільки з дозволу викладача.
- 2.4. Забороняється залишати без догляду ввімкнуте лабораторне місце.
- 2.5. Забороняється торкатися руками затискувачів, які можуть бути під напругою.
- 2.6. Забороняється робити ремонт обладнань або корегувати схему під напругою і без дозволу викладача.
- 2.7. Всі вимірювальні прилади, в також лабораторний стіл повинні бути заземлені.
- 2.8. Якщо схема містить конденсатори, то після вимкнення необхідно розрядити конденсатори, замкнувши їх виводи тестером в режимі вимірювання напруги або через опір.
- 2.9. При переміщенні движків і ручок пускорегулюючої апаратури необхідно стежити за ним, щоб пальці руки були в зіткненні тільки з ізолюваною ручкою.
- 2.10. При виконанні лабораторної роботи студенти повинні стояти на ізоляційних гумових килимах, наявних при кожному робочому місці.
- 2.11. Про всі помічені випадки несправності в роботі приладів і порушенні правил техніки безпеки кожний студент повинен негайно доповісти викладачу.
- 2.12. При нещасному випадку лабораторну установку треба негайно відключати від мережі, надати постраждалому першу допомогу і доповісти по це викладачу.

Інструктаж з техніки безпеки має бути зафіксований у спеціальному журналі, де кожний студент повинен поставити свій підпис після ознайомлення.

### **3. Опрацювання результатів експерименту і оформлення звіту лабораторної роботи**

3.1. Кожний студент повинен самостійно відповісти на будь-яке з контрольних питань, опрацювати результати виконаних ним дослідів і скласти звіт про лабораторну роботу.

Цей звіт окрім номера та назви лабораторної роботи, індексу навчальної групи повинен містити такі відомості:

Перелік обладнання, вимірювальних приладів, їх паспортні дані, програма лабораторної роботи, електричні схеми з'єднань.

Таблиці з записом результатів проведених дослідів і виконаних обчислень.

Електричні схеми з'єднань.

Таблиці з записом результатів вимірів і розрахунків.

Розрахункові формули, згідно з якими виконувались обчислення.

Діаграми і графіки залежностей.

Висновки про виконану роботу.

3.2. Всі схеми, таблиці і графіки, наведені в звіті, повинні мати найменування. При виконанні розрахунків рекомендується користуватися персональними калькуляторами. Схеми з'єднань і таблиці варто виконувати олівцем з обов'язковим дотриманням вимог державного стандарту на умовні позначення елементів схем і одиниць виміру.

3.3. Особливу увагу необхідно приділити виконанню діаграм і графіків залежностей. Їх варто викреслювати по координатних сітках. По координатних осях наносять розподіл з однаковими інтервалами, що відповідають відкладеним розмірам у прийнятних одиницях виміру. У кожній координатній осі повинні бути зазначені умовне літерне позначення відкладеного розміру і одиниця його виміру.

3.4. У останньому розділі звіту (висновок про виконану роботу) студент повинен дати оцінку експлуатаційним властивостям об'єкта дослідження, відповідність цих властивостей паспортним даним цього об'єкта, чи підтвердження експериментальних та теоретичних даних та інше.

3.5. Звіт у цілому повинен бути лаконічним, але щоб його зміст був зрозумілим без додаткових усних пояснень. Обсяг звіту повинен мати стільки сторінок формату А4, щоб стисло відповісти на всі питання кожного розділу.

# Лабораторна робота № 1

## Дослідження логічних елементів

### 1. Мета роботи:

- 1.1. Практичне знайомство з логічними елементами.
- 1.2. Побудова таблиць дійсності логічних елементів.

### 2. Обладнання і апаратура

- 2.1. Блоки живлення +5В; +5В.
- 2.2. Генератор прямокутних імпульсів ГЗ-118.
- 2.3. Осцилограф С 1-107
- 2.4. Прилад комбінований Ц4317 (або аналогічний)
- 2.5. Набір мікросхем серії 155  
К155 ЛН1(4х2Н); К155 ЛЛ1(4х2НЛН); К155 ЛН1(6НЕ);  
К155 ЛА3(4х2Н-НЕ); К155 ЛЕ1(4х2ИЛИ-НЕ).
- 2.6. Робоче місце для перевірки цифрових та аналогових мікросхем.

### 3. Теоретичні питання при підготовці до лабораторної роботи.

- 3.1. Що таке таблиця дійсності?
- 3.2. Що таке логічна 1 та логічний 0?
- 3.3. Таблиця дійсності логічних елементів ИЛИ, И, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
- 3.4. Умовні графічні позначення логічних елементів.
- 3.5. Мікросхеми серії К155, які виконують функції логічних елементів, їх характеристика, базовий елемент цієї серії.
- 3.6. Логічні елементи іншої серії (176, 561, 555 та інші).

### 4. Порядок виконання роботи.

4.1. Підключити блоки живлення БЖ1 та БЖ2 лабораторної роботи тумблерами “Ввімк”. Блок живлення БЖ1 подаватиме логічні сигнали на вході мікросхеми, а БЖ2 здійснює живлення самої мікросхеми. Схема включення та органи управління наведені на рис 1.1.

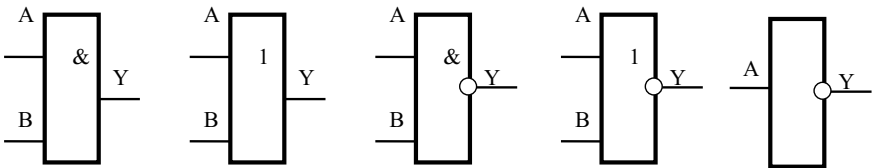


Рис.1.1. Схема включення логічних елементів



4.2. Підключити логічний елемент И, вставивши мікросхему у відповідну панельку.

4.3. Зняти таблицю дійсності для елемента И. Для цього на входи А та В подати навперемінно логічні сигнали 1 і 0 за допомогою тумблерів А і В. Контроль цих сигналів здійснювати комбінованим приладом Ц 4317. Цим же приладом для кожної комбінації вхідних сигналів вимірювати рівень вихідного сигналу на виході Y. Отримані результати занести в таблицю 1.1.

**Таблиця 1.1. Таблиця дійсності логічного елемента И**

Вхід				Вихід	
А		В		Y	
Рівень напруги, В	Логічний сигнал	Рівень напруги, В	Логічний сигнал	Рівень напруги, В	Логічний сигнал
	0		0		
	1		0		
	0		1		
	1		1		

4.4. Підключити навперемінно логічні елементи ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, НЕ і в кожному випадку повторити п.4.3 зі своєю таблицею дійсності (табл. 1-2, 3, 4, 5).

4.5. Виписати із довідника типи мікросхем серії 155, які виконують вищезгадані функції вихідних логічних елементів і записати їх основні технічні дані.

4.6. Оформити звіт про роботу. Зміст звіту повинен відповідати методичним рекомендаціям (§ 1)

## Лабораторна робота № 2

### Дослідження RS, D, ІК тригерів

1. Мета роботи.
  - 1.1. Практичне ознайомлення з роботою тригерів.
  - 1.2. Побудова таблиць дійсності для тригерів.
2. Обладнання та апаратура.
  - 2.1. Осцилограф С1-107.
  - 2.2. Блоки живлення +5В; +5В.
  - 2.3. Генератор прямокутних імпульсів.
  - 2.4. Прилад комбінований Ц 4317 (або рівноцінний).
  - 2.5. Набір мікросхем серії К155: К155 ТВ1; К155 ТМ2.
  - 2.6. Робоче місце для перевірки цифрових та аналогових мікросхем.
3. Теоретичні питання для підготовки до лабораторної роботи.
  - 3.1. Типи тригерів, які застосовуються в логічних схемах.
  - 3.2. Яке призначення входів R, S, D, I, K і C, виходів Q та  $\bar{Q}$  тригерів?
  - 3.3. Що таке асинхронні та синхронні тригери?
  - 3.4. Таблиці дійсності RS, D та ІК тригерів.
  - 3.5. Призначення тригерів.
  - 3.6. Умовні графічні призначення тригерів.
4. Порядок виконання роботи.
  - 4.1. Ввімкнути блоки живлення БЖ1 та БЖ2 лабораторної роботи тумблерами “Ввімк”. Блок живлення БЖ1 подаватиме логічні сигнали на вході мікросхем, а БЖ2 здійснює живлення самої мікросхеми. Схема включення та органи управління показані на рис. 2.1.
  - 4.2. Підключити RS тригер, вставивши його в панельку мікросхем.
  - 4.3. Зняти таблицю дійсності RS тригера. Для цього кнопками “Входи” на набірному полі подати всі комбінації логічних 1 та 0 на входах R та S. Контроль сигналу на вході треба здійснювати осцилографом. За допомогою тестера вимірювати рівні напруги на входах Q та  $\bar{Q}$ .
  - 4.4. Отримані результати в вигляді логічних 1 та 0 занести в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. Таблиця дійсності RS тригера

Режим роботи тригера	Входи		Виходи	
	S	R	Q	$\bar{Q}$
Стан заборони				
Установлення в 1				
Установлення в 0				
Зберігання інформації				

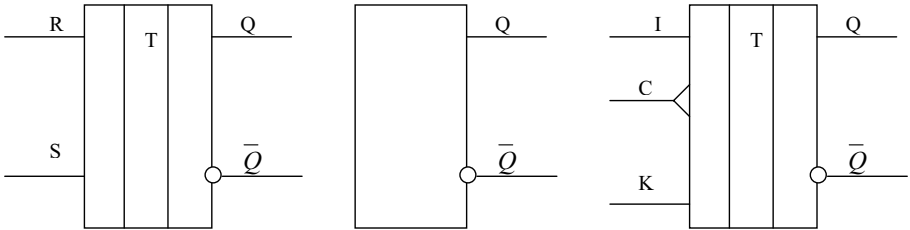


Рис. 2.1. Схеми включення тригерів

4.5. Підключити D-тригер, встановивши мікросхему у відповідну панельку лабораторного місця.

4.6. Зняти таблицю дійсності D-тригера і всі дані у вигляді логічних сигналів занести до табл.2.2. Відповідно до неї установку сигналів на входах R, S, D та їх контроль, а також контроль сигналів на виходах тригера Q та  $\bar{Q}$  проводиться як і в п.4.3. Вхід C тригера підключений до генератора прямокутних імпульсів, який включити в режим окремих імпульсів. При натисканні кнопки “Пуск” на генераторі формується передній фронт імпульсу, при відпусканні – задній фронт. На вході R та S подаються всі комбінації логічних 1 та 0. Входи D і C встановлюються відповідно до табл. 2.2 (вхід D-1 або 0; вхід C -  $\Omega$ ). При контролі сигналів на виходах Q та  $\bar{Q}$  тригера необхідно звернути увагу, коли проводиться запис інформації в тригер.

Таблиця 2.2. Таблиця дійсності D-тригера

Режим роботи	Входи				Виходи	
	асинхронний		синхронний		Q	$\bar{Q}$
	R	S	C	D		
Асинхронна установка в 1			X	X		
Асинхронна установка в 0			X	X		
Заборонений стан			X	X		
Запис інформації 1						
Запис інформації 0						

Примітка: X – будь-який стан входу.

4.7. Підключити JK-тригер аналогічно п. п.4.2 та 4.5.

4.8. Зняти таблицю дійсності JK-тригера і всі дані занести до табл.2.3. Установка входів I, K, C та контроль входів і виходів Q та  $\bar{Q}$  проводити аналогічно п. п. 4.3 та 4.6. При контролі сигналів на виходах Q та  $\bar{Q}$  звернути увагу, коли здійснюється запис інформації на вихід Q.

Таблиця 2.3. Таблиця дійсності ІК-тригера

Режим роботи	Входи			Виходи	
	С	I	К	Q	$\bar{Q}$
Запис інформації 1 на вихід Q					
Запис інформації 0 на вихід $\bar{Q}$					
Зберігання інформації					
Переключення стану на протилежний					

4.9. Скласти звіт по роботі. Зміст звіту повинен відповідати методичним рекомендаціям.

### Лабораторна робота № 3

#### Дослідження регістрів зрушення

##### 1. Мета роботи.

1.1. Практичне ознайомлення з роботою регістрів.

##### 2. Обладнання та апаратура

2.1. Осцилограф С1-107

2.2. Блоки живлення +5В; +5В.

2.3. Прилад комбінований Ц4317 (або рівноцінний).

2.4. Мікросхеми К155 ІР1.

2.5. Робоче місце для перевірки цифрових та аналогових мікросхем.

##### 3. Теоретичні питання для підготовки до лабораторної роботи.

3.1. Яку функцію виконують регістри зрушення?

3.2. Які бувають регістри і логіка їх роботи?

3.3. Умовні графічні позначення регістрів зрушення.

3.4. Як побудувати із тригерів паралельний та послідовний регістри?

3.5. Виписати із довідника характеристики регістра К155 ІР1.

##### 4. Порядок виконання роботи

4.1. Ввімкнути блоки живлення БЖ1 і БЖ2 лабораторної роботи тумблерами “Ввімк”. Блок живлення БЖ1 подаватиме логічні сигнали на вході мікросхеми, а БЖ2 здійснює живлення самої мікросхеми. Схема включення мікросхеми показана на рис. 3.1.

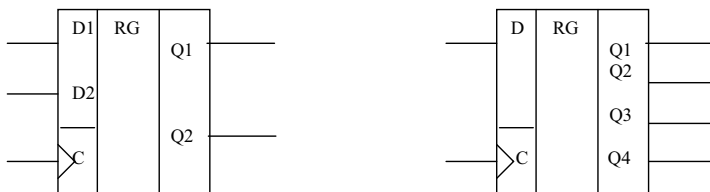


Рис. 3.1. Схема включення мікросхем К155 ІР1

4.2. Перевірити роботу послідовного регістра. Для цього установити на вхід D регістра послідовність логічних 1 і 0 згідно табл. 3.1. На кожний сигнал входу D на вхід C регістра подати окремий імпульс за допомогою кнопки “Пуск” генератора прямокутних імпульсів. На виходах Q1, Q2, Q3, Q4 регістра проводити контроль сигналу тестером або осцилографом. Результати занести до табл. 3.1.

**Таблиця 3.1. Робота послідовного регістра**

№ тактового імпульсу на вході	Вхід	Виходи			
	D	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0				
1	0				
2	1				
3	0				
4	1				
5	1				
6	0				
7	1				
8	1				
9	0				
10	1				
11	1				
12	0				
13	0				
14	0				
15	0				

4.3. Перевірити роботу паралельного регістра. Для цього подавати сигнали на входи D1, D2, C і контролювати сигнали на виходах Q1 і Q2 згідно з методикою п.4.2. результати занести до табл. 3.2.

**Таблиця 3.2. Таблиця роботи паралельного регістра**

№ тактового імпульсу на вході C	Інформаційні входи		Виходи	
	D1	D2	Q1	Q2
0	0	0		
1	0	1		
2	0	0		
3	1	0		
4	1	1		
5	0	0		

4.4. Побудувати схеми послідовного і паралельного регістрів на D-тригерах.

4.5. Оформити звіт по роботі. Зміст звіту повинен відповідати методичним рекомендаціям.

## Лабораторна робота № 4

### Дослідження лічильників

#### 1. Мета роботи

1.1. Практичне ознайомлення з роботою лічильника.

1.2. Отримання різних коефіцієнтів перерахунку.

#### 2. Обладнання і апаратура.

2.1. Блоки живлення + 5В; + 5В.

2.2. Генератор прямокутних сигналів ГЗ-118.

2.3. Осцилограф С1-107.

2.4. Прилад комбінований (тестер) Ц4317 (або аналогічний).

2.5. Мікросхема К155 НЕ5.

2.6. Робоче місце для перевірки аналогових та цифрових мікросхем.

#### 3. Теоретичні питання при підготовці до лабораторної роботи.

3.1. Яку функцію виконують лічильники?

3.2. Які бувають лічильники та логіка їх роботи?

3.3. Умовні графічні позначення лічильників.

3.4. Як побудувати лічильник:

Із D-тригерів?

Із ІК-тригерів?

3.5. Що таке коефіцієнт перерахунку?

3.6. Як можна отримати різні коефіцієнти перерахунку?

3.7. Виписати із довідника характеристики лічильника К155 НЕ5.

#### 4. Порядок виконання роботи.

4.1. Підключити блоки живлення БЖ1 і БЖ2 лабораторної роботи тумблерами “Ввімк”. Блок живлення БЖ1 подаватиме логічні сигнали на вході мікросхеми, а БЖ2 здійснює живлення самої мікросхеми. Схема підключення та органи управління показана на рис. 4.1.

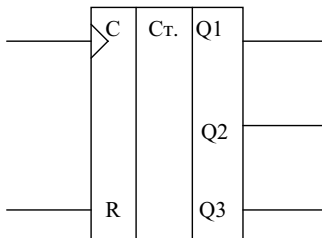


Рис.4.1. Схема підключення лічильника К 155 НЕ5

4.2. Ввімкнути генератор прямокутних сигналів ГЗ-118 та осцилограф С1-107.

4.3. Перевірити роботу лічильника. Для цього на вхід С з генератора кнопкою “Пуск” подати 8 окремих імпульсів і провести контроль сигналу виходів Q1, Q2, Q3 лічильника за допомогою осцилографа або тестера.

4.4. Результати вимірів занести до табл. 4.1.

Таблиця 4.1. Таблиця роботи лічильника К 155 НЕ5

Вхід з № тактового імпульса	Виходи		
	Q1	Q2	Q3
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

4.5. Накреслити часову діаграму досліджуваного лічильника.

4.6. Визначити коефіцієнт перерахунку лічильника і накреслити схему лічильника для коефіцієнтів перерахунку 4.6 на мікросхемі К155 НЕ5.

4.7. Оформити звіт по роботі. Зміст звіту повинен відповідати вимогам методичних рекомендацій.

## **Лабораторна робота № 5**

### **Дослідження дешифраторів**

1. Мета роботи
  - 1.1. Вивчення методів синтеза та принципових схем дешифраторів.
2. Обладнання і апаратура.
  - 2.1. Блоки живлення + 5В; + 5В.
  - 2.2. Осцилограф С1-107.
  - 2.3. Прилад комбінований (тестер) Ц4317 (або аналогічний).
  - 2.4. Мікросхема К155 НД3, К 155 НД4.
  - 2.5. Робоче місце для перевірки аналогових та цифрових мікросхем.
3. Теоретичні питання при підготовці до лабораторної роботи.
  - 3.1. Яку функцію виконують дешифратори?
  - 3.2. Що таке повний і неповний дешифратор?
  - 3.3. Засоби реалізації повного дешифратора.

3.4. Що таке спеціальні дешифратори?

3.5. Застосування дешифратора як перетворювача кодів.

3.6. Дешифратор як селектор сигналів.

3.7. Вивчити принципові схеми, принципи дії дешифраторів К155 НДЗ, К155 НД4.

3.8. Виписати із довідника характеристики дешифраторів К155 НДЗ, К155 НД4.

4. Порядок виконання роботи.

4.1. Підключити блоки живлення БЖ1 і БЖ2 до мережі тумблерами “Ввімк”. Блок живлення БЖ1 подаватиме логічні сигнали тумблерами “2<sup>0</sup>”, “2<sup>9</sup>” на вході мікросхеми для формування вхідного коду, а БЖ2 здійснюватиме живлення самої мікросхеми. Схема підключення та органи управління показана на рис. 5.1.

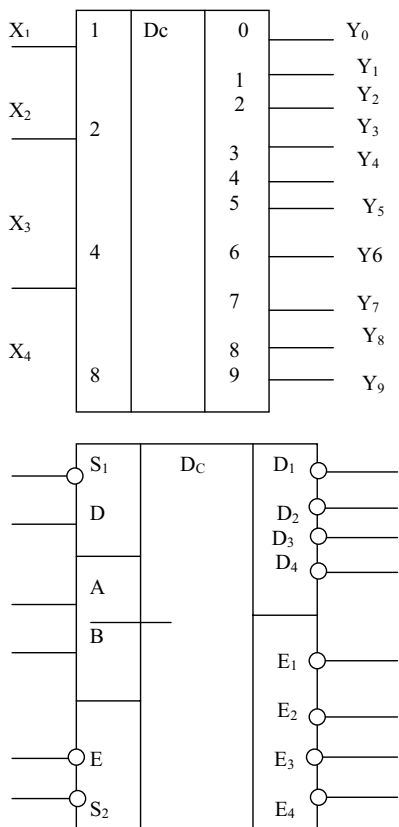


Рис.5.1. Схема підключення дешифраторів



4.2. Побудувати таблицю дійсності дешифраторів K155 НД3, K155 НД4.

4.3. Спроекувати дешифратор відповідно до табл. 5.1.

Таблиця 5.1. Таблиця дійсності для перетворення коду 8421 в семи сегментний код

Код 8421				Сегменти						
X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>0</sub>	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

4.4. Оформити звіт по роботі. У ньому має бути:

4.4.1. Опис функціонування і таблиці дійсності дешифраторів K155 НД3 та K155НД4.

4.4.2. Схема дешифратора 5x32 та його таблиця дійсності.

4.4.3.Стислі висновки.

## Лабораторна робота № 6

### Дослідження мікропроцесорної лабораторії “Мікролаб КР580 ИК80”

#### 1. Мета роботи.

1.1. Вивчити елементи апаратного і програмного забезпечення систем, побудованих на базі мікропроцесора КР580 ИК80.

1.2. Придбати практичні навички для розробки пристроїв з мікропроцесором.

#### 2. Обладнання і апаратура.

2.1. Мікропроцесорної лабораторії “Мікролаб КР580 ИК80”.

2.2. Інструкції з експлуатації “Мікролаб КР580 ИК80”.

#### 3. Теоретичні питання при підготовці до лабораторної роботи.

3.1. Що таке мікропроцесор?

3.2. Проаналізувати схему мікропроцесорної системи.

3.3. Що таке програма мікропроцесора?

3.4. Пояснити структуру пам'яті мікропроцесора.

3.5. Що таке постійні і оперативні запам'ятовувальні пристрої?

3.6. Основні мови програмування.

3.7. Використання мікропроцесорної лабораторії “Мікролаб КР580 ИК80”.

#### 4. Порядок виконання роботи.

4.1. Лабораторні роботи проводять згідно з “Уроков”, які викладені в інструкції з експлуатації мікропроцесорної лабораторії “Мікролаб КР580 ИК80”.

4.2. Послідовність та кількість лабораторних робіт визначається викладачем згідно з учбовим планом.

4.3. Оформити звіт по виконаній роботі. Звіт повинен відповідати вимогам методичних рекомендацій.

## Література

1. *Алексенко А. Г., Шагури Н. Н.* Микросхемотехника: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1982. – 416 с.
2. *Самофалов К. Г., Викторов О. В.* Микропроцессоры. Библиотека инженера. – 2-е изд, доп. и перераб. – К.: Техніка, 1989. – 312 с.
3. *Будіщев М.С.* Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. – Львів, 2001. – 242 с.
4. *Королев Л. Н.* Микропроцессоры, микро- и мини - ЭВМ. – М: Изд-во московского университета, 1988. – 231 с.
5. *Костикова Г. А. и др.* Микропроцессоры, микроЭВМ и их применение для автоматизации машин, оборудования и приборов. – М.: Высшая школа, 1988. – 191 с.
6. *Якубовский С.В. и др.* Аналоговые и цифровые интегральные схемы. – М.: Советское радио, 1979. – 336 с.
7. Журнал “CHIP NEWS”. Украина, инженерная микросхемотехника. – № 4. – 2001.

*Навчально-методичне видання*

**Євген Дем'янович ПОПОВИЧ**

## **МІКРОСХЕМОТЕХНІКА І МІКРОПРОЦЕСОРИ**

Методичні рекомендації  
щодо виконання лабораторних робіт

Відповідальний за випуск: Є. Д. Попович

Редактор: Н. В. Щербак

Верстка В. О. Андрієнка

Підприсано до друку 20.04.2009. Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Друк – ризографія. Зам. № 195-09. Наклад 50 прим.

Надруковано в редакційно-видавничому центрі ДЕТУТ  
Свідоцтво про реєстрацію Серія ДК № 3079 від 27.12.2007 р.  
03049, м. Київ-49, вул. Миколи Лукашевича, 19