

## Практична робота №7

**Тема:** Синтез лічильників з довільним коефіцієнтом лічби.

**Мета :** Вивчити методику синтезу довільної тригерної структури, навчитися проектувати принципові схеми тригерних структур та досліджувати їх роботу .

### Завдання:

1. У відповідності з варіантом (табл.7.1) побудувати лічильники з довільним коефіцієнтом лічби на мікросхемах 555ИЕ5.
2. У відповідності з варіантом (табл.7.2) накреслити умовне графічне позначення і логічну структуру заданої інтегральної мікросхеми, вказати призначення виводів ТМС. Описати функціонування ТМС, використовуючи часові діаграми та/ чи таблиці станів.

Табл.7.1

Варіант	Коеф.1	Коеф.2	Варіант	Коеф.1	Коеф.2
1	3	97	16	7	69
2	5	202	17	8	73
3	6	88	18	9	85
4	7	90	19	10	91
5	8	150	20	11	103
6	9	171	21	12	111

Рисунок 7.1. – Дані мого варіанту.

Табл.7.2

№ п/п	Тип мікросхеми	№ п/п	Тип мікросхеми	№ п/п	Тип мікросхеми
1	K155ИЕ6	11	K555ИЕ10	21	K176ИЕ2
2	K155ИР1	12	K555ИР22	22	K561ИЕ19

Рисунок 7.2. – Дані мого варіанту.

					<i>МІВТ.420.021.023-3П7</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Ткачук В.В.			Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Воронова Т.С.				1	5
Н. Контр.					Електроніка та мікропроцесорна техніка Звіт практичної роботи		
Затверд.							

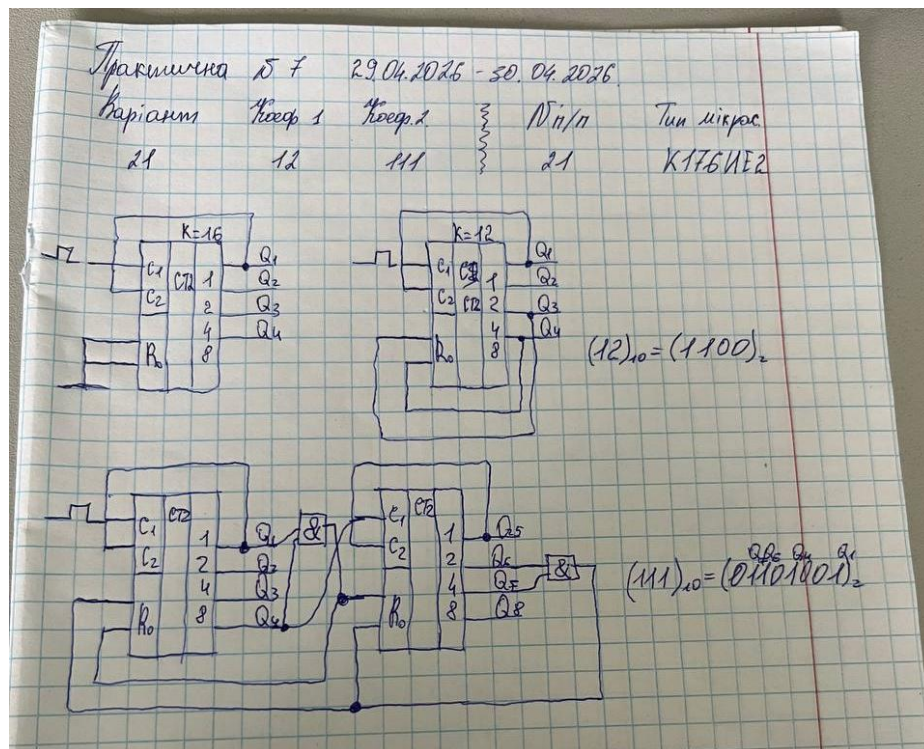


Рисунок 7.3. – Виконане завдання №1.

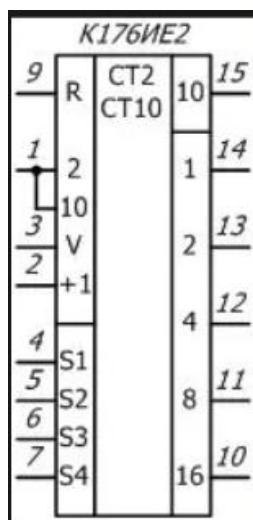


Рисунок 7.4. – Мікросхема K176IE2 .

Мікросхема K176IE2 є інтегральним десятковим лічильником з послідовним активуванням виходів, що працює за принципом кільцевого лічильника Джонсона та містить внутрішній дешифратор на десять незалежних виходів. На її виводи виведено сигнали Q0–Q9, кожен з яких активується по черзі відповідно до номера такту, що дозволяє формувати циклічну послідовність імпульсів. Тактовий сигнал подається на вхід С, і при кожному його фронті лічильник переходить у наступний стан, якщо на вході дозволу EN присутній високий рівень. Асинхронний вхід R забезпечує миттєве скидання лічильника у початковий стан, при якому активним стає вихід Q0.

Умовне графічне позначення мікросхеми включає тактовий вхід, вхід дозволу, вхід скидання та десять виходів дешифратора, що відображають внутрішню логічну структуру. Усередині мікросхеми реалізовано регістр Джонсона, який формує послідовність станів, та дешифратор, що перетворює ці стани у сигнали на виходах Q0–Q9.

Призначення виводів відповідає стандартній нумерації: живлення подається на Vcc, загальний провід — на GND, тактовий сигнал — на C, вхід скидання — на R, вхід дозволу — на EN, а виходи Q0–Q9 використовуються для керування зовнішніми пристроями. Функціонування мікросхеми можна описати за часовими діаграмами, де кожен фронт тактового сигналу активує наступний вихід, а попередній повертається у нульовий стан. Таким чином формується послідовність Q0, Q1, Q2 ... Q9, після чого цикл повторюється.

Таблиця станів демонструє, що кожен вихід перебуває в активному стані рівно один такт, що робить мікросхему зручною для побудови індикаторів, мультиплексорів, таймерів, дільників частоти та інших цифрових пристроїв, де потрібна поетапна активація каналів. Робота мікросхеми є стабільною, а наявність асинхронного скидання дозволяє швидко встановлювати початковий стан незалежно від тактових імпульсів.

K176IE2

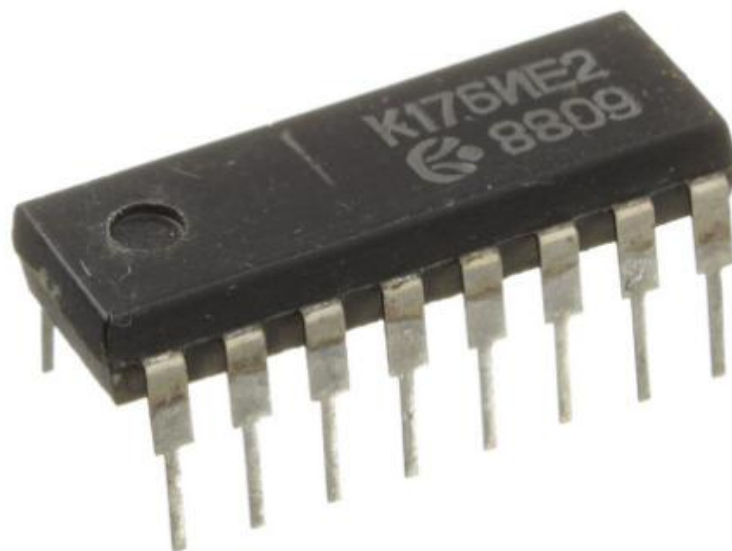


Рисунок 7.5. – Наглядний вигляд мікросхеми.

					МІВТ.420.021.023 – ЗП7	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

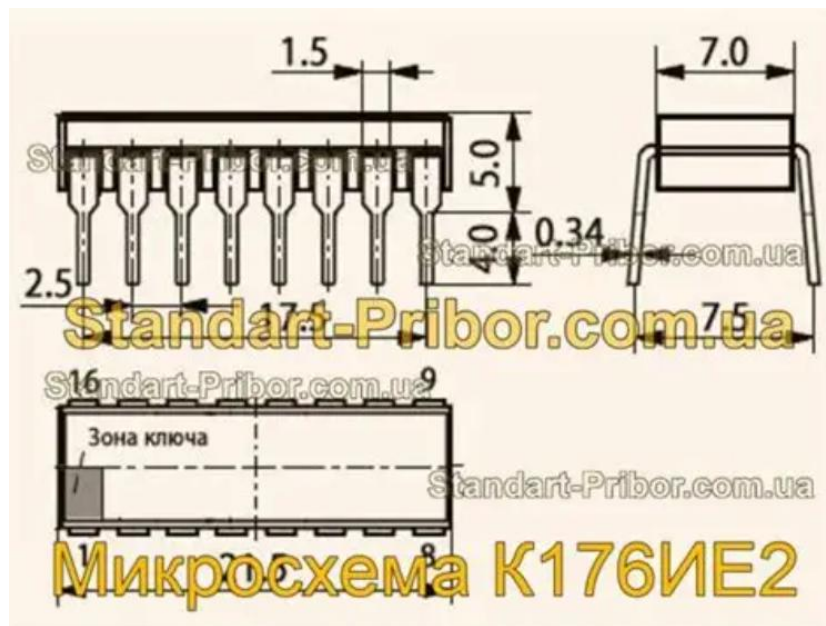


Рисунок 7.6. – Параметри і вигляд.

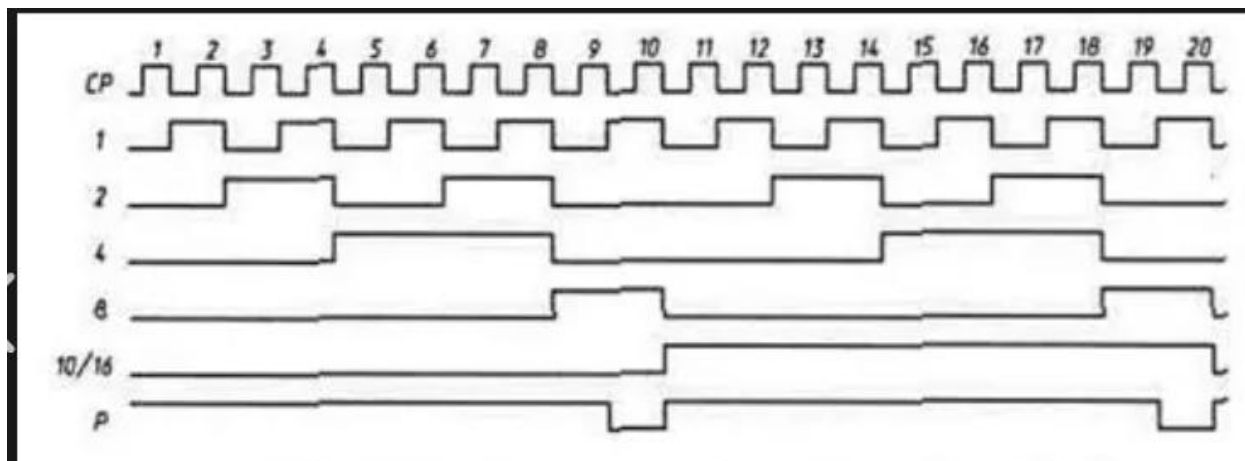


Рисунок 7.7. – Часова діаграма.

Електричні параметри мікросхеми К176ІЕ2 включають:

- Номінальне навантаження підтримки:  $9\text{ В} \pm 5\%$ .
- Вихідне навантаження низького рівня: менше  $0,3\text{ В}$ .
- Вихідне навантаження високого рівня: не менше  $8,2\text{ В}$ .
- Вихідна напруга: при низькому навантаженні  $> 0,1\text{ мА}$ , при високому  $< 0,1\text{ мА}$ .
- Статична поміхостійкість:  $0,9\text{ В}$ .
- Максимальна вихідна напруга :  $1\text{ мА}$ .
- Тривалість затримки:  $250\text{ нано секунд}$ .

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

**Висновок :** у ході роботи було розглянуто принципи побудови та функціонування асинхронних і синхронних лічильників, їх класифікацію за способом перемикавання, порядком зміни станів та коефіцієнтом ділення частоти. Досліджено роботу двійкових, недвійкових та реверсивних лічильників, а також методи формування довільного коефіцієнта ділення за допомогою зворотних зв'язків. Окремо проаналізовано структуру та роботу інтегральної мікросхеми К176ИЕ2, її призначення, режими роботи та можливості нарощування розрядності. Отримані знання дозволяють синтезувати лічильники з потрібними параметрами та застосовувати їх у цифрових пристроях.

					<i>МІВТ.420.021.023 – ЗП7</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		5