

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ
“КОМП’ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 7.092501 «Автоматизоване управління технологічними
процесами»

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету
протокол № 3 від 22.06.06 р.

Харків НТУ «ХПІ» 2006

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Комп’ютерні технології” для студентів спеціальності 7.092501 денної та заочної форм навчання /Уклад. Л.О. Шищенко , Г.Л.. Хавин. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2006. – 29 с.

Укладачі: Л.О. Шищенко
Г.Л.. Хавин

Рецензент А. В.Фесенко

Кафедра Технології машинобудування та металорізальних верстатів“

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	6
Завдання 1	6
Завдання 2	7
2 ВАРІАНТИ ЧАСОВИХ ДІАГРАМ	11
3 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ 1	16
4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ 2	21
Список літератури	25

ВСТУП

Завдання на самостійну роботу передбачають розробку спеціальних пристроїв, які складають блоки системи управління промисловим роботом. В основу побудови системи управління промисловим роботом покладено принцип вимірювання інтервалів часу, який технічно реалізовано за допомогою розподільвача імпульсів. Розробка вказаного пристрою ведеться з використанням різних типів логічних елементів, регістрів, лічильників, дешифраторів, генераторів та інших. При виконанні роботи пропонується використовувати літературу з теорії дискретних автоматів та цифрової обчислювальної техніки.

1 ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Завдання 1

Розробити електричну принципову схему розподільвача імпульсів та послідовності дозволяючих потенціалів за такою структурною схемою:

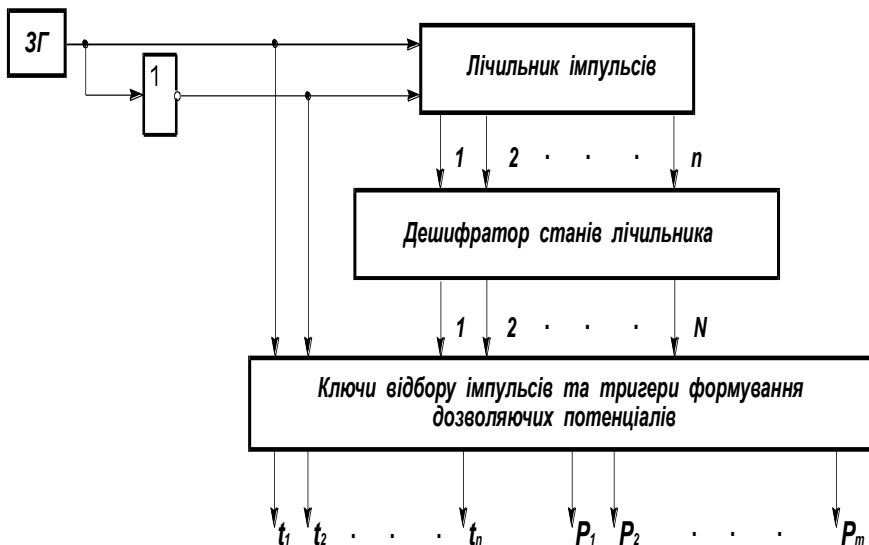


Рисунок 1.1 – Структурна схема пристрою

При виконанні цього завдання згідно заданному варіанту часової діаграми роботи розподільвача в першу чергу визначається розрядність лічильника імпульсів. Розрядність лічильника залежить від кількості імпульсів задаючого генератора, які складають період роботи розподільвача, і визначається за такими формулами

$$2^n > N \quad i \quad 2^{n-1} < N, \quad (1.1)$$

де N - кількість імпульсів ЗГ, які складають повний цикл роботи розподілювача. За відомим значенням n будується лічильник імпульсів з коефіцієнтом переліку, який дорівнює N .

Дешифратор станів лічильника імпульсів використано для управління проходженням сигналу ЗГ на відповідний вихід згідно з часовою діаграмою роботи пристрою. Для кожного імпульсного виходу складається булева функція такого вигляду

$$t_i = (a_1^i + a_2^i + \dots + a_l^i) f_{3z}, \quad (1.2)$$

де $a_1^i, a_2^i, \dots, a_l^i$ - ті стани лічильника імпульсів, при яких на i -тому виході має з'явитися вихідний сигнал.

Кожний стан лічильника являється булевою функцією такого типу

$$a_j = x_1^j x_2^j \cdots x_n^j, \quad (1.3)$$

де x_i^j - стан i -того розряду для a_j -того стану лічильника. Використовуючи невикористані стани лічильника необхідно мінімізувати вираз (1.2).

Для формування потенціальних виходів схеми пристрою використовуються RS тригери (для кожного виходу схеми потрібно застосувати один тригер). При цьому функції управління R та S виходами i -того потенціального виходу пристрою матимуть вигляд

$$\begin{aligned} R_i &= (b_{1R}^i + b_{2R}^i + \dots + b_{lR}^i) f_{3z}, \\ S_i &= (c_{1S}^i + c_{2S}^i + \dots + c_{lS}^i) f_{3z}, \end{aligned} \quad (1.4)$$

де $b_{1R}^i, b_{2R}^i, \dots, b_{lR}^i$ - ті стани лічильника, при яких на i -тому потенціальному виході з'являється сигнал, що дорівнює нулю; $c_{1S}^i, c_{2S}^i, \dots, c_{lS}^i$ - ті

стани лічильника, при яких на i -тому потенціальному виході з'являється сигнал, що дорівнює одиниці.

1.2 Завдання 2

Розробити електричну принципову схему розподільвача імпульсів та послідовності дозволяючих потенціалів за такою структурною схемою:

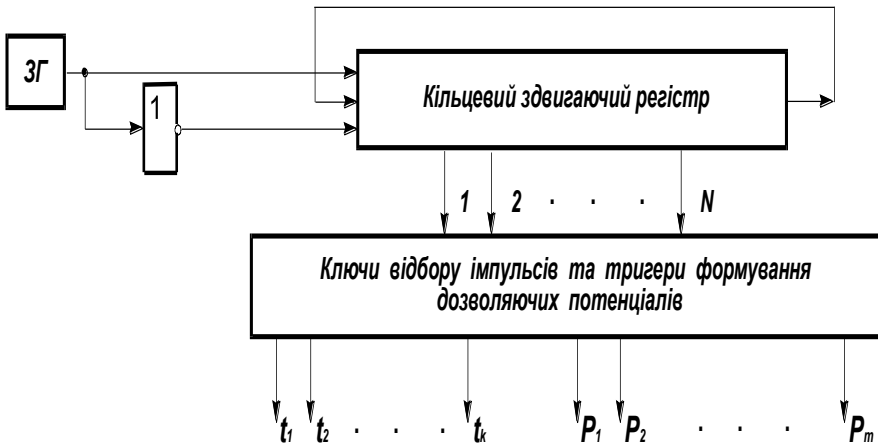


Рисунок 1.2 – Структурна схема пристрою

При виконанні цього завдання згідно заданому варіанту часової діаграми роботи розподільвача в першу чергу визначається розрядність кільцевого здвигаючого регістру. Розрядність кільцевого здвигаючого регістру залежить від кількості імпульсів задаючого генератора /ЗГ/, які складають період роботи розподільвача, і дорівнює

$$n = N, \quad (1.5)$$

де N - кількість імпульсів ЗГ, після проходження яких робота розподільвача повторюється.

При цьому вважається, що перед початком роботи в кільцевий регістр здвигу записується константа $1000\dots 0$ та з приходом кожного імпульса ЗГ інформація здвигається на один розряд вправо. Для кожного імпульсного виходу складається булева функція такого вигляду

$$t_i = (x_1^i + x_2^i + \dots + x_l^i) f_{32}, \quad (1.6)$$

де $x_1^i, x_2^i, \dots, x_l^i$ - прями виходи тих розрядів регістру зсуву, в одиничному стані яких на i -тому виході має з'явитися вихідний сигнал.

Для формування потенціальних виходів схеми пристрою використовуються RS - тригери (для кожного виходу пристрою використовується один триггер). При цьому функції управління R і S входами i -того потенціального виходу будуть мати такий вигляд

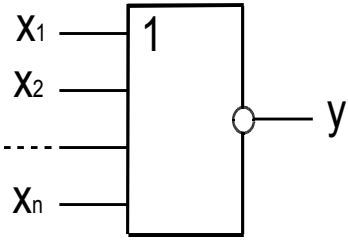
$$R_i = (b_{1R}^i + b_{2R}^i + \dots + b_{lR}^i) f_{32},$$

$$S_i = (c_{1S}^i + c_{2S}^i + \dots + c_{lS}^i) f_{32},$$

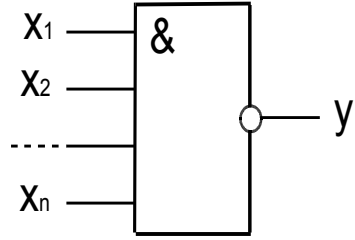
де $b_{1R}^i, b_{2R}^i, \dots, b_{lR}^i$ - ті стани регістру зсуву, при яких на i -тому потенціальному виході з'являється сигнал, що дорівнює нулю; $c_{1S}^i, c_{2S}^i, \dots, c_{lS}^i$ - ті стани регістра зсуву, при яких на i -тому потенціальному виході з'являється сигнал, що дорівнює одиниці.

ПРИМІТКИ: Подані завдання мають по 10 варіантів часових діаграм. При цьому кожний варіант принципової схеми пристрою потрібно реалізувати на логічних елементах «АБО-НІ», або логічних елементах «ТА-НІ» за вказівкою викладача.

АБО-Ні



ТА-Ні



2 ВАРІАНТИ ЧАСОВИХ ДІАГРАМ

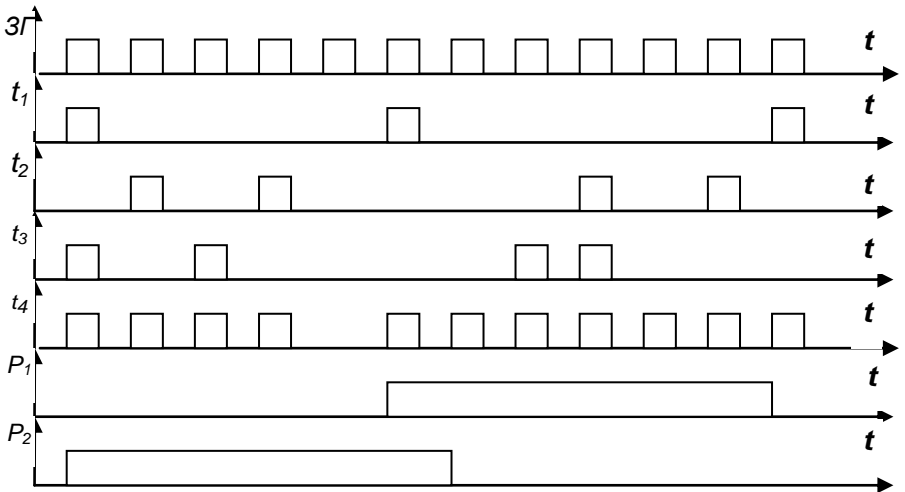


Рисунок 2.1 – Часова діаграма 1

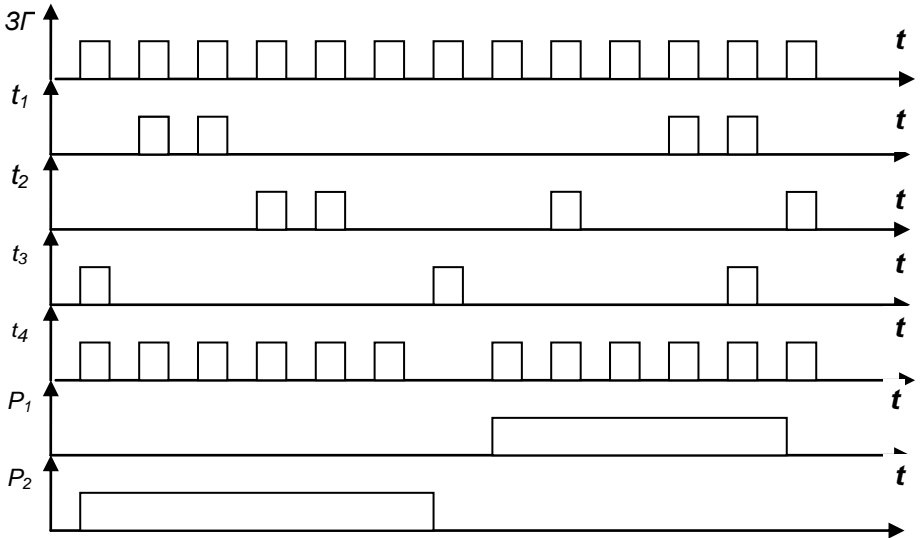


Рисунок 2.2 – Часова діаграма 2

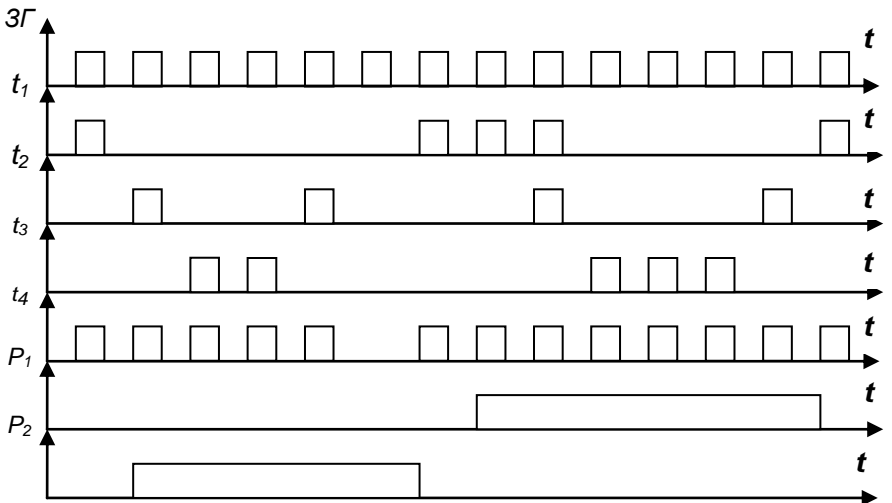


Рисунок 2.3 – Часова діаграма 3

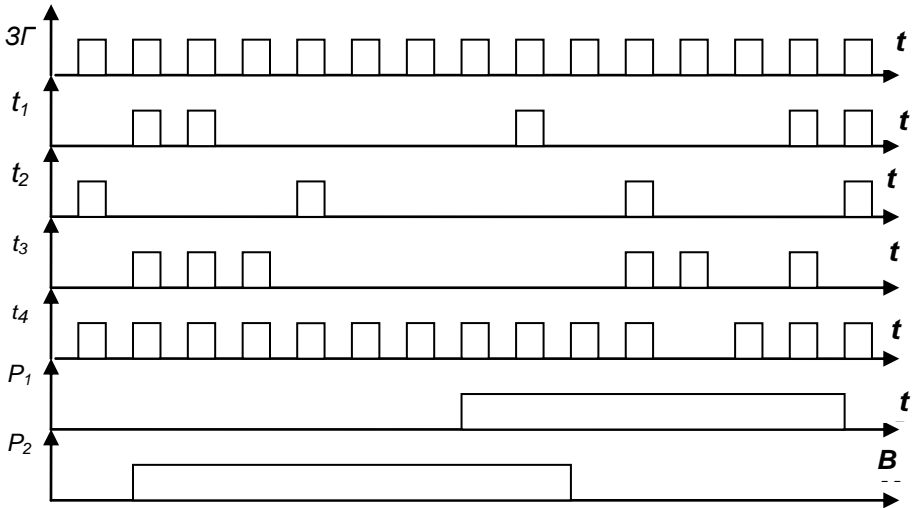


Рисунок 2.4 – Часова діаграма 4

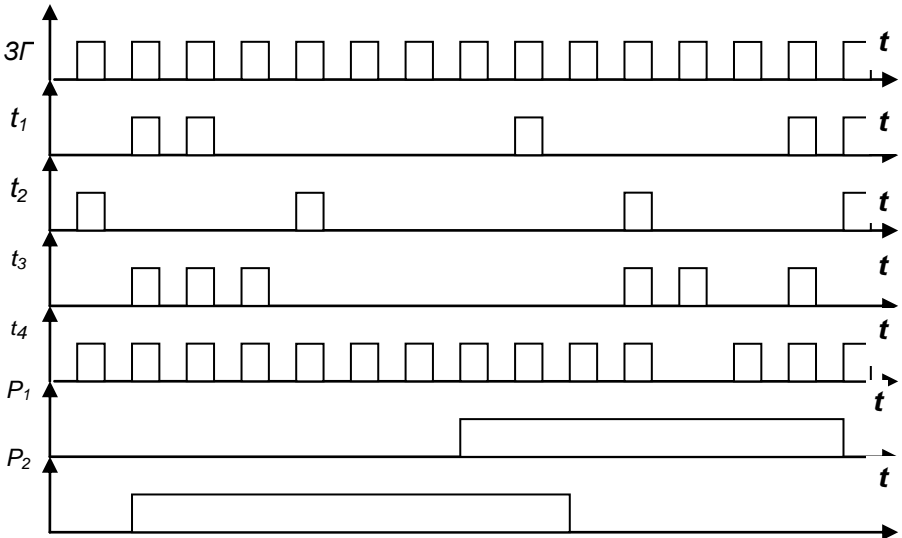


Рисунок 2.5 – Часова діаграма 5

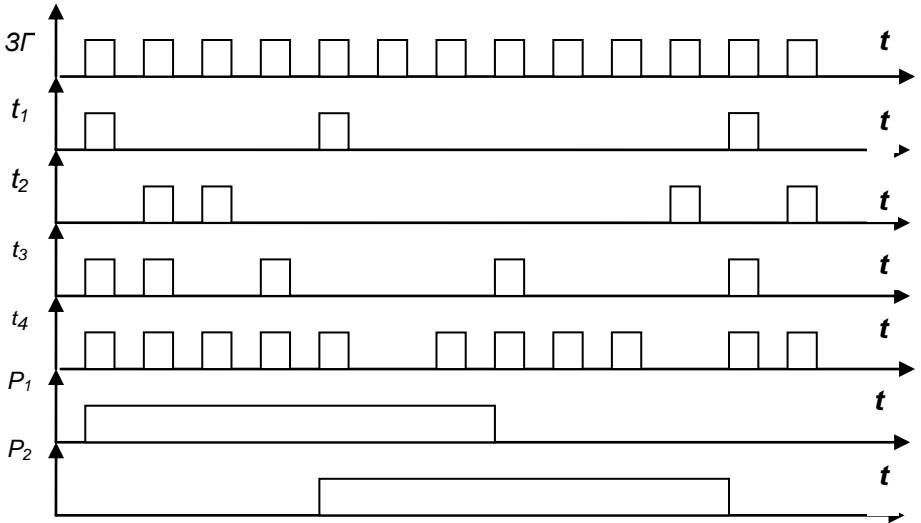


Рисунок 2.6 – Часова діаграма 6

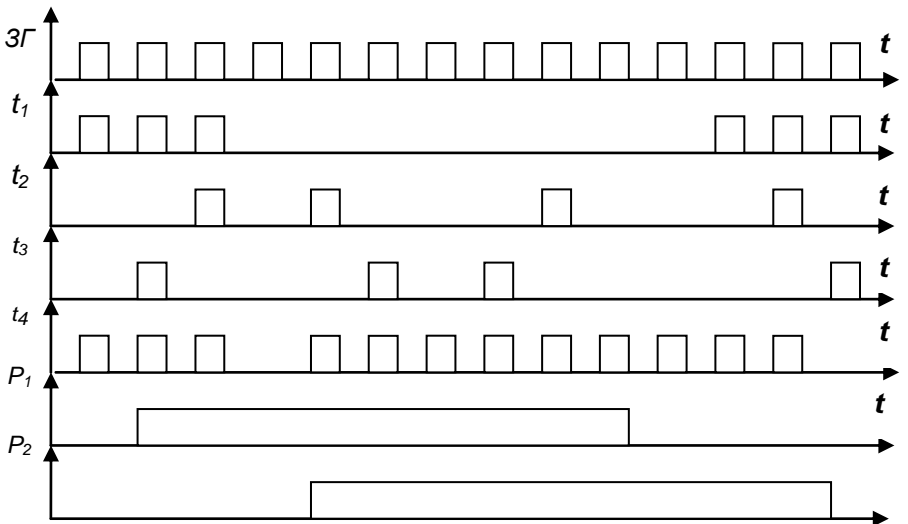


Рисунок 2.7 – Часова діаграма 7

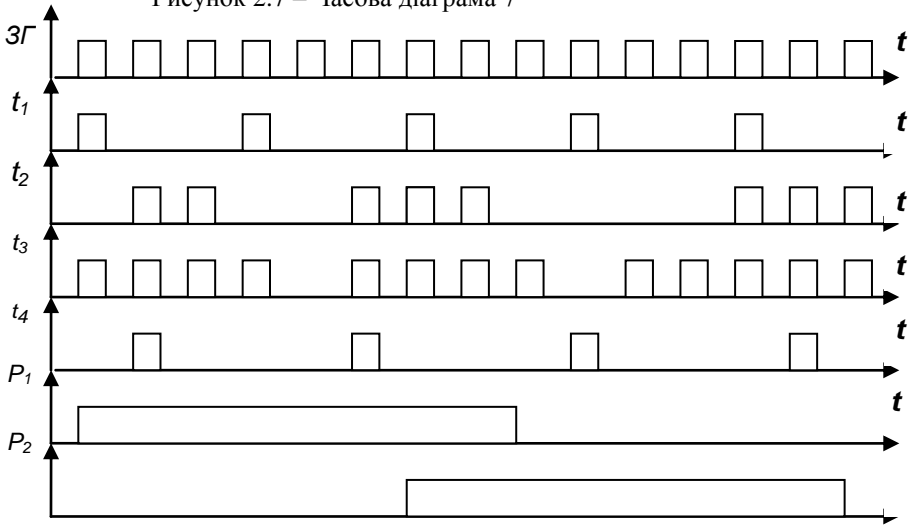


Рисунок 2.8 – Часова діаграма 8

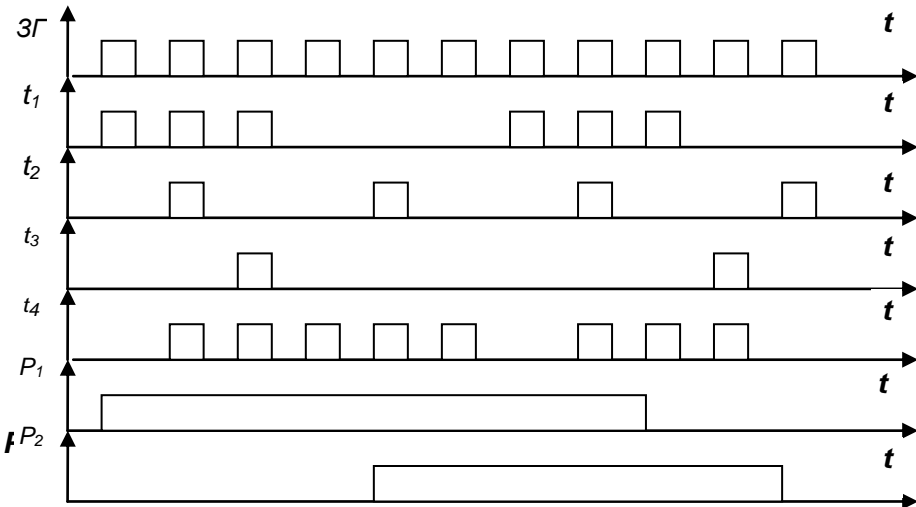


Рисунок 2.9 – Часова діаграма 9

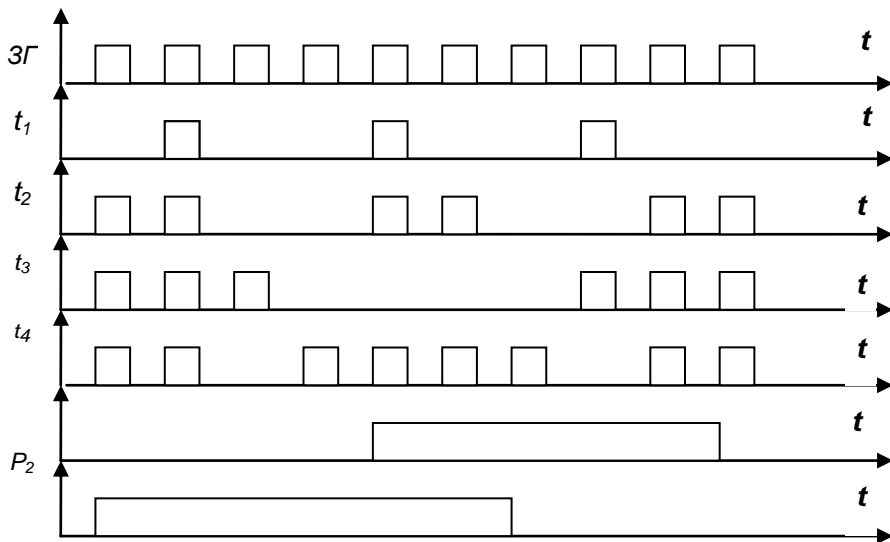


Рисунок 2.10 – Часова діаграма 10

2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ 1

Спроекувати електричну принципову схему пристрою, яка працює згідно за такою часовою діаграмою (рис. 3.1).

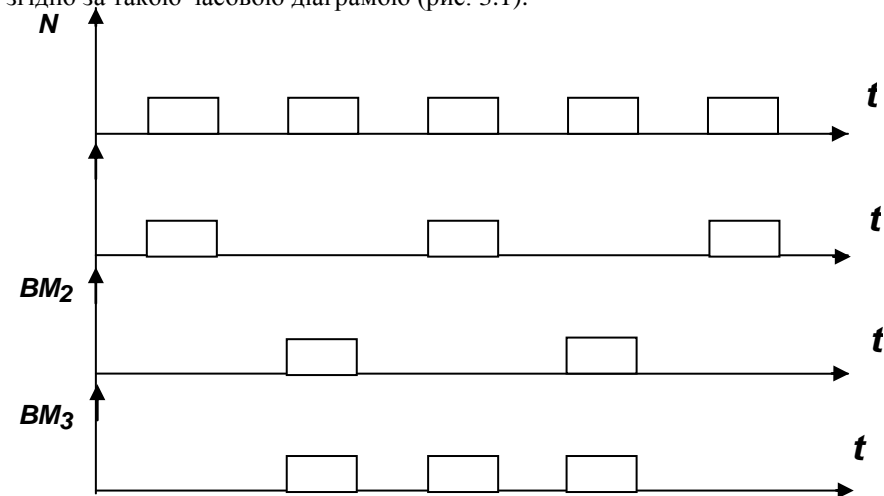


Рисунок 3.1 – Часова діаграма роботи пристрою

Технічну реалізацію електричної принципової схеми пристрою виконуємо на базі лічильника імпульсів з дешифратором. Кількість тригерів n лічильника визначається з аналізу часової діаграми за допомогою такого співвідношення $[n]=\log_2 N$, де $[n]$ ціле число; N – кількість імпульсів генератора, які складають цикли роботи схеми. Так для прикладу, який розглядується маємо $[n]=\log_2 5=3$.

Спроекуємо лічильник імпульсів на базі J_k – тригерів. На підставі аналізу часової діаграми роботи пристрою складаємо таблицю станів та переходів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Таблиця переходів лічильника

N	Q ₃	Q ₂	Q ₁	J ₃	J ₂	J ₁
0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0
2	0	1	0	0	1	1
3	0	1	1	1	0	0
4	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	∅	∅	∅
6	1	1	0	∅	∅	∅
7	1	1	1	∅	∅	∅

За таблицею 3.1 складаємо карти Карно для J – входів кожного тригеру лічильника імпульсів (рис. 3.2).

		Q ₂ Q ₁			
		00	01	11	10
Q ₃	0	1	1	0	0
	1	1	∅	∅	∅

$$J_1 = \bar{Q}_2$$

		Q ₂ Q ₁			
		00	01	11	10
Q ₃	0	0	1	0	1
	1	0	∅	∅	∅

$$J_2 = \bar{Q}_2 Q_1 + Q_2 \bar{Q}_1$$

		Q ₂ Q ₁			
		00	01	11	10
Q ₃	0	0	0	1	0
	1	1	∅	∅	∅

$$J_3 = Q_3 + Q_2 Q_1$$

Рисунок 3.2 – Карти Карно для трьох тригерів лічильника імпульсів

Відповідно до отриманих математичних виразів складаємо електричну принципову схему лічильника (рис. 3.3).

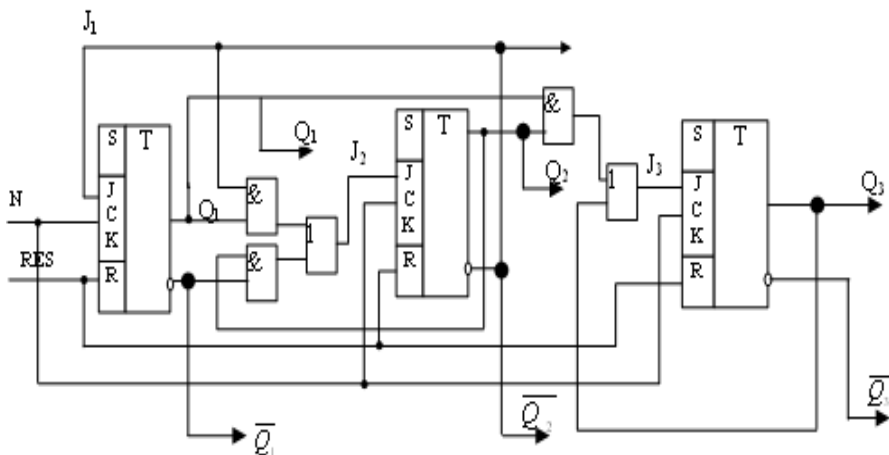


Рисунок 3.3 – Електрична принципова схема лічильника імпульсів

Із аналізу часової діаграми роботи пристрою будемо таблицю істинності дешифратора (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 - Таблиця істинності дешифратора

N	Q ₃	Q ₂	Q ₁	BM ₃	BM ₂	BM ₁
0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	1	1	0
2	0	1	0	1	0	1
3	0	1	1	1	1	0
4	1	0	0	0	0	1
5	∅	∅	∅	∅	∅	∅
6	∅	∅	∅	∅	∅	∅
7	∅	∅	∅	∅	∅	∅

За таблицею істинності складаємо карти Карно для кожного виходу дешифратора (Рис. 3.4).

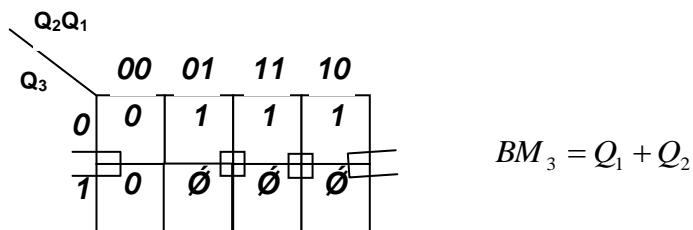
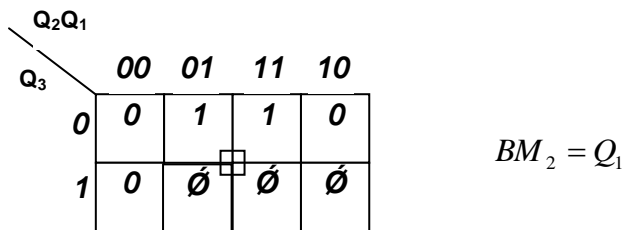
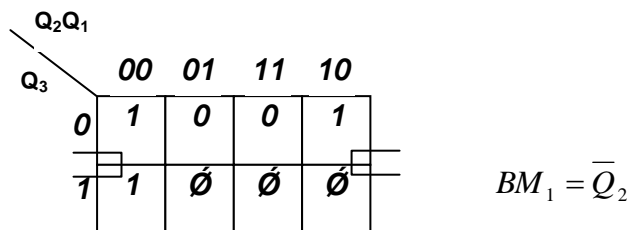


Рисунок 3.4 – Карти Карно для трьох виходів дешифратора

Відповідно до отриманих математичних виразів проектуємо електричну принципову схему дешифратора (рис. 3.5).

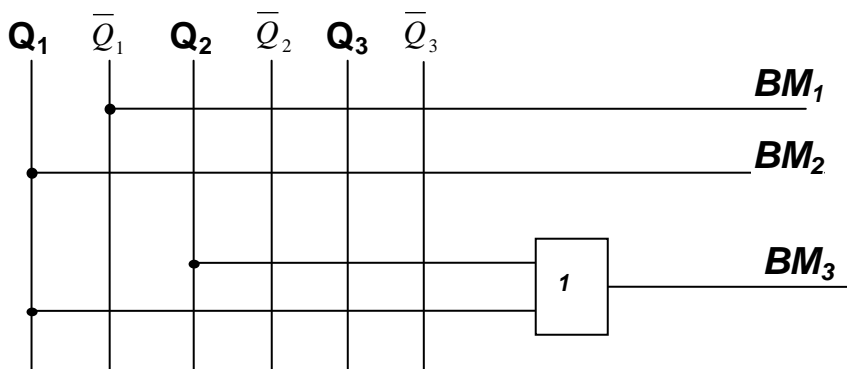


Рисунок 3.5 – Електрична принципова схема дешифратора

3 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ 2

Технічну реалізацію електричної принципової схеми пристрою виконуємо на базі кільцевого зсуваючого регістру та шифратора. Розрядність регістру зсуву N_p залежить від кількості імпульсів генератора, які складають повний цикл роботи схеми (див. рис. 3.1).

$$N_p = N_z.$$

При цьому вважається, що перед початком роботи системи в регістр за допомогою схеми початкової установки записується **1000...0** або **0111...1**. З приходом кожного імпульсу генератора інформація у регістрі зсувається на один розряд вправо. Для прикладу, що розглядається, з урахуванням часової діаграми його роботи маємо $N_p=5$.

Спроекуємо кільцевий регістр зсуву на JK – тригерах. Для скорочення обсягу математичних перетворень спроекуємо регістр зсуву на трьох тригерах. Складаємо таблицю станів та переходів JK – тригерів регістру зсуву (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Таблиця станів та переходів JK – тригерів

Q_n			Q_{n+1}		
3	2	1	3	2	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1

На підставі таблиці переходів складаємо карти Карно для J – входів кожного тригера (рис. 4.1). Із аналізу отриманих співвідношень можна скласти рівняння алгебри логіки для побудови електричної принципової схеми кільцевого регістру зсуву, який відповідає часової діаграмі роботи пристрою.

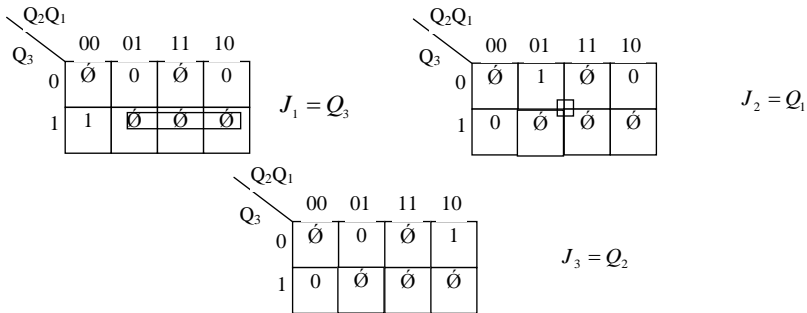


Рисунок 4.1 – Карти Карно для трьох тригерів регістру

На підставі отриманих рівнянь для розглядаємого прикладу маємо такі співвідношення

$$J_1 = Q_5, \quad J_2 = Q_1, \quad J_3 = Q_2, \quad J_4 = Q_3, \quad J_5 = Q_4.$$

Відповідно до отриманих рівнянь проектуємо електричну принципову схему кільцевого регістру зсуву (рис. 4.2), який відповідає часовій діаграмі роботи пристрою.

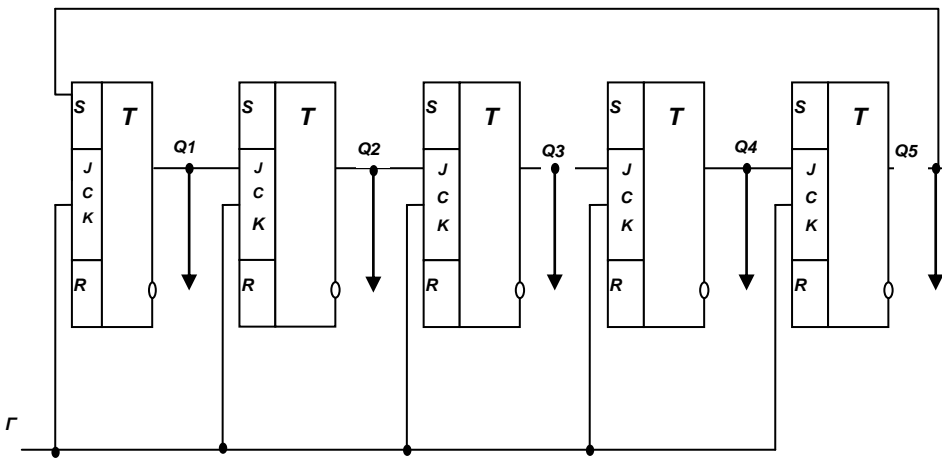


Рисунок 4.2 – Електрична принципова схема кільцевого регістру зсуву

На підставі аналізу часової діаграми роботи складаємо таблицю істинності для шифратора (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 - Таблиця істинності для шифратора

Q ₅	Q ₄	Q ₃	Q ₂	Q ₁	BM ₃	BM ₂	BM ₁
0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1

На підставі таблиці істинності маємо такі рівняння алгебри логіки:

$$BM_1 = Q_1 + Q_3 + Q_5,$$

$$BM_2 = Q_2 + Q_4,$$

$$BM_3 = Q_2 + Q_3 + Q_4.$$

Згідно з отриманим виразами проектуємо електричну схему шифратора (рис. 4.3). На цьому малюнку електрична схема шифратора показано у базисі „АБО”. Для побудови шифратора у базисі „І-НІ” потрібно виконати перетворення отриманих рівнянь алгебри логіки за допомогою правила де Моргана. Для даного прикладу маємо

$$BM_1 = \overline{\overline{Q_1} \overline{Q_3} \overline{Q_5}},$$

$$BM_2 = \overline{\overline{Q_2} \overline{Q_4}},$$

$$BM_3 = \overline{\overline{Q_2} \overline{Q_3} \overline{Q_4}}.$$

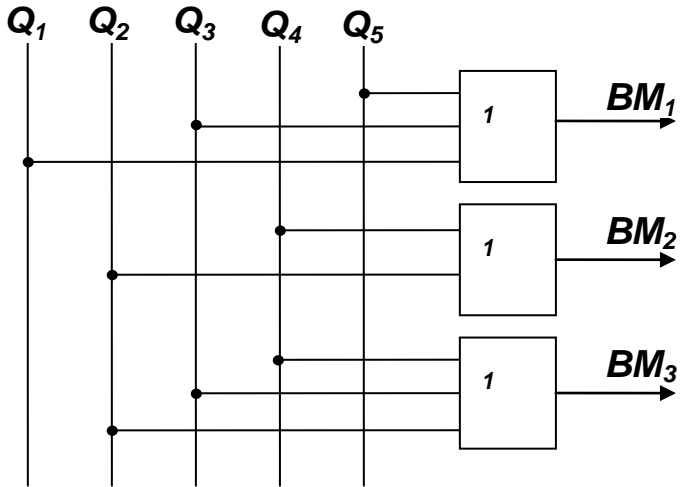


Рисунок 4.3 – Электрична принципова схема шифратора

Список літератури

1. Агаханян Т.М., Плеханов С.П. Интегральні тригери пристроїв автоматики. –М.: Машинобудування, 1978.
2. Єнікєєв О.Ф., Сердюк О.О. Проектування цифрових пристроїв на інтегральних мікросхемах: Посібник. – Краматорськ: ДДМА, 2004. 108 с.
3. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Кравцов Ю.А. Дискретные устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. –М.: Транспорт, 1988.

Навчальне видання

Методичні вказівки до самостійної роботи за дисципліною “Системи керування виробничими комплексами”, для студентів спеціальності 7092501 “Автоматизоване управління технологічними процесами”

Укладачі

Шищенко Леонід Опанасович

Хавін енадій Львович.

Відповідальний за випуск

Ю.В. Тимофієв

Роботу рекомендував до видання

О.М. Шелковий

У авторській редакції

План 2006 р., п. 59 / 10-06

Підписано до друку 01.02.06.

Формат 60 x 84^{1/16}

Папір друк №2. Гарнітура Таймс.

Друк – ризографія.

Ум. друк арк. 1,4.

Обл. - вид. арк. 1,6.

Наклад 100 прим. Зам.

Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ "ХПІ", 61002, м. Харків, вул. Фрунзе, 21

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК №116 від 10.07.2000.

-