

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**та індивідуальні завдання до курсового проекту
з курсу "Архітектура комп'ютерів" для студентів
за напрямком "Комп'ютерна інженерія"**

Донецьк ДНТУ 2010

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**та індивідуальні завдання до курсового проекту
з курсу "Архітектура комп'ютерів" для студентів за напрямком "Комп'ютерна
інженерія"**

Розглянуто
на засіданні кафедри
комп'ютерної інженерії.
Протокол № 8 від
17. 05. 2010 р.

Затверджено
на засіданні навчально-видавничої
ради ДНТУ.
Протокол № 5 від 06. 12. 2010 р.

Донецьк ДНТУ 2010

Методичні вказівки та індивідуальні завдання до курсового проекту з курсу "Архітектура комп'ютерів" для підготовки бакалаврів за напрямком "Комп'ютерна інженерія" / Укл. В. В. Лапко, Ю.В. Губарь. – Донецьк: Видавництво ДНТУ, 2010. - 60 с.

Видання містить методичні вказівки до виконання курсового проекту "Розробка комп'ютера з М - архітектурою" для спеціальностей за напрямком "Комп'ютерна інженерія". Методичні вказівки охоплюють питання проектування різноманітних архітектурних рішень для побудови пристроїв вузлів і модулів комп'ютерних систем - архітектури, структури і організації комп'ютерів із загальною магістральною і ієрархічною пам'яттю на базі регістрових і оперативних запам'ятовуючих пристроїв, алгоритмів і мікропрограм обробки команд і даних у цілочисленному форматі і форматі з плаваючою комою. Розглянуті приклади побудови функціональних та принципіальних електричних схем пристроїв, функціональних вузлів і модулів комп'ютерів.

Укладачі

проф. Лапко В.В.,
доц. Губарь Ю.В.

Відповідальний
за випуск

проф. Святний В.А.

Рецензент

проф. Аверін Г. В.

Автори висловлюють подяку студентам Філінову Д. Ю. (гр.КСз-07), Плотнікову Д. Ю. (гр.СП-07н) та Легенькому Б. В. (гр.СП-07а) за сприяння у підготовці методичного посібника до курсового проекту.

Вступ

Курсове проектування повинно закріпити знання, які отримані студентами протягом навчання, і навчити їх застосувати ці знання для системного вирішення інженерної задачі та вирішення науково-дослідних питань.

Основними етапами проектування є наступні задачі:

- розробка структурної схеми заданого пристрою шляхом аналізу технічної літератури;
- розробка функціональної схеми пристрою (блока) згідно з ТЗ;
- розробка змістовної мікропрограми пристрою;
- розробка принципіальної схеми пристрою;
- розробка робочих креслень згідно з ТЗ;
- оформлення пояснювальної записки.

При виконанні курсового проекту рекомендується використовувати підручники і посібники, які вказані в списку літератури.

1. Вимоги до курсового проекту

Теми курсового проектування охоплюють класичне коло суттєвих питань для інженерної підготовки фахівців в області комп'ютерної техніки:

- склад технічних засобів комп'ютерів та їхню взаємодію в процесі обробки команд і даних;
- способи кодування команд і визначення фізичної адреси операндів і результату;
- організацію взаємодії пристроїв комп'ютера;
- способи кодування даних;
- алгоритми і методи виконання арифметичних операцій в процесорах з фіксованою і плаваючою комою;
- оптимізацію структурних та функціональних схем;
- мікропрограмування роботи блоків комп'ютера;
- синтез принципіальних схем функціональних вузлів і блоків комп'ютера.

Зразок технічного завдання (ТЗ) та інших матеріалів до курсового проекту наведено в додатку до курсового проекту.

При розробці оптимальних структурних і функціональних схем розглядаються всі можливі варіанти і остаточно приймаються найбільш оптимальні рішення.

При розробці принципіальних схем функціональних вузлів використовуються класичні методи синтезу з урахуванням технічних обмежень елементного базису.

В висновках автор проекту наводить основні результати роботи і особливо ті рішення, які мають наукову і технічну новізну.

2. Оформлення пояснювальної записки і графічної частини проекту

Пояснювальна записка оформляється на одній стороні листа форматом 210 x 297 мм. Загальний об'єм записки 40 – 50 сторінок. Всі аркуші оформляються у вигляді альбома сумісно з схемами і таблицями. Всі схеми, формули, таблиці повинні мати номер і підписи.

Пояснювальна записка містить:

- титульний лист;
- лист відгука керівника і комісії;
- лист технічного завдання;
- реферат;
- зміст пояснювальної записки;
- необхідні розділи пояснювальної записки згідно з звітом;
- додаток.

Після завершення роботи записка підписується студентом і передається керівнику для перевірки і оцінки.

Графічна частина проекту є не ілюстративною частиною, а технічною документацією, тому вона повинна відповідати вимогам відповідного розділу держстандарту (ДСТУ).

Згідно з вимогами ДСТУ схеми поділяються на наступні:

- структурна схема, на якій позначаються основні функціональні блоки, їх призначення і вказується їх взаємодія;
- функціональна схема на основі композиції типових функціональних вузлів, які виконують типові мікрооперації;
- логічні схеми (на основі базових логічних елементів);
- принципіальні схеми (на основі стандартних логічних елементів, допоміжних радіоелементів і зв'язків між клемами елементів).

3. Захист курсового проекту

Курсовий проект студент захищає в комісії, склад якої призначається завідувачем кафедри.

Захист проекту починається з доповіді студента протягом 7 – 10 хвилин.

Доповідь повинна містити:

- зміст ТЗ;
- алгоритм роботи комп'ютера згідно з структурною схемою;
- розглянуті при проектуванні варіанти функціональних схем пристроїв, критерії оптимізації функціональних схем і обґрунтування функціональної схеми проекту;
- обґрунтування принципіальних схем функціональних вузлів на основі базового комплексу логічних елементів;
- висновки по роботі.

У випадку, коли у проекті припущені принципіальні помилки, проект повертається студенту для виправлення і призначається дата повторного захисту проекту.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**до курсового проекту “Розробка комп’ютера з М - архітектурою”
з курсу “Архітектура комп’ютерів”**

Виконав студент групи _____
_____ (ПІБ) _____ (підпис) _____ (дата)

Керівник проекту В.В. Лапко _____
_____ (підпис) _____ (дата)

Завідувач кафедри “Комп’ютерна інженерія” В.А. Святний _____
_____ (підпис) _____ (дата)

Донецьк 2010

Оцінка звіту та захисту курсового проекту

Зауваження та оцінка керівника

Керівник

(підпис)

(ПІБ)

(дата)

Висновки та оцінка екзаменаційної комісії

Керівник

(підпис)

(ПІБ)

(дата)

Члени комісії:

(підпис)

(ПІБ)

(дата)

(підпис)

(ПІБ)

(дата)

(підпис)

(ПІБ)

(дата)

ЗМІСТ

1.СКЛАД ПРИСТРОЇВ І АЛГОРИТМ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМП'ЮТЕРА ІЗ ЗАГАЛЬНИМИ ШИНАМИ.....	
Рисунок 1.1 - Узагальнена структурна схема комп'ютера із спільними системними шинами.....	
2.СКЛАД ІНТЕРФЕЙСНИХ ШИН І ОПИС ПРОТОКОЛІВ ПРИСТРОЇВ КОМП'ЮТЕРА	
2.1.Склад інтерфейсних шин і опис протоколів регістрової пам'яті (РП).....	
Рисунок 2.1- Структура РП	
2.2.Склад інтерфейсних шин і опис протоколів основної пам'яті (ОП).....	
Рисунок 2.2- Структура ОП	
2.3.Склад інтерфейсних шин і опис протоколів арифметичного пристрою (АП)....	
Рисунок 2.3- Структура АП.....	
2.4.Склад інтерфейсних шин і опис протоколів пристрою керування (ПК) комп'ютера.....	
Рисунок 2.4- Структура ПК	
2.5.Склад інтерфейсних шин і опис протоколів допоміжних пристроїв комп'ютера.....	
Рисунок 2.4- Структура допоміжних пристроїв комп'ютера	
3.ФУНКЦІОНУВАННЯ І ГРАФ-СХЕМА ЗМІСТОВНОЇ МІКРОПРОГРАМИ ПРИСТРОЮ КЕРУВАННЯ (ПК) КОМП'ЮТЕРА ПРИ ВИКОНАННІ АРИФМЕТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	
3.1.Опис функціональної схеми пристрою керування (ПК) комп'ютера.....	
Рисунок 3.1.- Функціональна схема ПК комп'ютера	
3.2.Опис складу і змісту модулів мікропрограми арифметичних операцій ПК комп'ютера.....	
Рисунок 3.2.- Блок –схема модулів мікропрограми арифметичних операцій ПК комп'ютера.....	
3.3. Опис складу і граф-схеми змістовної мікропрограми (МП) модуля завантаження машинних команд	
Рисунок 3.3.- Граф-схема змістовної мікропрограми(МП) модуля завантаження машинних команд.....	
3.4. Опис складу і граф-схеми змістовної мікропрограми(МП) модуля завантаження операндів в АП.....	

Рисунок 3.4.- Граф-схема змістовної мікропрограми(МП) модуля завантаження операндів в АП.....

3.5. Опис складу і граф-схеми змістовної мікропрограми(МП) модуля запису регістра результату АП в пам'ять комп'ютера.....

Рисунок 3.5.- Граф-схема змістовної мікропрограми(МП) модуля запису регістра результату АП в пам'ять комп'ютера.....

4.РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СХЕМ І МІКРОПРОГРАМ ОПЕРАЦІЙНИХ БЛОКІВ АРИФМЕТИЧНОГО ПРИСТРОЮ

4.1.Розробка правил виконання заданих арифметичних операцій.....

Рисунок 4.1.- Цифрові діаграми арифметичних операцій

4.2.Опис структури і функціонування операційних блоків (ОБ) арифметичного пристрою(АП).....

Рисунок 4.2.-Структура арифметичного пристрою(АП)

4.3.Опис функціональної схеми і мікропрограми операційного блока (ОБ) для складання і віднімання чисел

Рисунок 4.3.- Функціональна схема операційного блока (ОБ) для складання і віднімання чисел

Рисунок 4.4.- Мікропрограма операційного блока (ОБ) для складання і віднімання чисел

4.4.Опис функціональної схеми і змістовної мікропрограми операційного блока (ОБ) для множення чисел.....

Рисунок 4.5.- Функціональна схема операційного блока (ОБ) для множення чисел ..

Рисунок 4.6.- Мікропрограма операційного блока (ОБ) для множення чисел

4.5.Опис функціональної схеми і змістовної мікропрограми операційного блока (ОБ) для ділення чисел.....

Рисунок 4.7.- Функціональна схема операційного блока (ОБ) для ділення чисел

Рисунок 4.8.- Мікропрограма операційного блока (ОБ) для ділення чисел

5.СИНТЕЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВУЗЛІВ ОПЕРАЦІЙНИХ БЛОКІВ АРИФМЕТИЧНОГО ПРИСТРОЮ.....

5.1.Опис роботи і синтез комбінаційних вузлів операційних блоків арифметичного пристрою в елементному базису серії К155.....

Рисунок 5.1.- Логічні схеми комбінаційних вузлів операційних блоків арифметичного пристрою в елементному базису серії K155.....	
5.2.Опис роботи і синтез послідовнісних вузлів (регістрів, лічильників, тригерів і ін.) операційних блоків арифметичного пристрою в елементному базису серії K155	
Рисунок 5.2.- Логічні схеми послідовнісних вузлів операційних блоків арифметичного пристрою в елементному базису серії K155.....	
6. РОЗРОБКА І ОПИС КРЕСЛЕНЬ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.....	
6.1.Опис складу та призначення вузлів функціональної схеми операційного блоку арифметичного пристрою.....	
6.2. Опис складу та призначення логічних елементів принципіальної схеми операційного блоку арифметичного пристрою.....	
Креслення1 – Функціональна схема операційного блоку арифметичного пристрою (A2)	
Креслення2 – Принципіальна схема операційного блоку арифметичного пристрою (A1)	
8.ВИСНОВКИ.....	
9.ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	
10. ДОДАТОК ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.....	

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри «Комп'ютерна
інженерія»
_____ В. А. Святний
«___» _____ 2011 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

до курсового проекту за курсом «Архітектура комп'ютерів»
Тема: «Розробка комп'ютера з М - архітектурою» (АП ДК цілих чисел)

Дата видачі завдання: «___» _____ 2011 р.

Індивідуальне завдання до курсового проекту

Номер завдання	N =																				
Склад операцій і алгоритми АП ДК цілих чисел	Алгоритм складання цілих чисел	Алгоритм віднімання цілих чисел	Множення ДК		Ділення ДК																
	(ДК) + (ДК)	(ДК) - (ДК)	Алгор.	Метод	Алгоритм	Метод															
Дані для цифрових діаграм (ЦД)	$ A = a_5a_4a_3a_2a_1 =$ $=$ $ B = b_5b_4b_3b_2b_1 =$ $=$ $C_{дк} = (\pm A)_{дк} +$ $+ (\pm B)_{дк}$	$ A = a_5a_4a_3a_2a_1 =$ $=$ $ B = b_5b_4b_3b_2b_1 =$ $=$ $C_{дк} = (\pm A)_{дк} -$ $- (\pm B)_{дк}$	$ A = a_5a_4a_3a_2a_1 =$ $=$ $ B = b_5b_4b_3b_2b_1 =$ $=$ $C_{дк} = (\pm A)_{дк} \times (\pm B)_{дк}$		$ A = a_6a_5a_4a_3a_2a_1 =$ $=$ $ B = b_3b_2b_1 =$ $ D = d_3d_2d_1 =$ $ C = 000c_3c_2c_1 =$ $=$ $(\pm A)_{дк} / (\pm B)_{дк}$																
Спосіб адресації	1. ПРА	2. НПР	3.	4.																	
Склад загальних шин М-комп'ютера	ША (шина адреси), ШД (шина даних), ШК (шина керування)																				
Елементний базис (серія К155)	Тип SM																				
	Тип лічильника		ИЕ7																		
	Тип тригерів і RG																				
	Елементи логіки		ЛА1, ЛА3, ЛР1, ЛА8, ЛР3, ЛД1, КП5, ИД4																		
Формат однослівної команди	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 32 1 </div> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">6</td> <td style="width: 10%;">КОП</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">3</td> <td style="width: 10%;">ПА1</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">10</td> <td style="width: 10%;">R1</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">3</td> <td style="width: 10%;">ПА2</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">10</td> <td style="width: 10%;">R2</td> <td style="width: 10%;">1</td> </tr> </table>						6	КОП	1	3	ПА1	1	10	R1	1	3	ПА2	1	10	R2	1
6	КОП	1	3	ПА1	1	10	R1	1	3	ПА2	1	10	R2	1							

Формат даних	\pm 31 1
Формат ЛАК	20 ЛАК 1
Об'єм регістра пам'яті (РП)	$2^{10} \times 32$ (2^{10} – кількість комірок, 32 – довжина слова РП)
Об'єм ОП	$2^{20} \times 32$ (2^{20} – кількість комірок, 32 – довжина слова ОП)
Спосіб виконання арифметичних команд	$(A1) * (A2) \rightarrow A2$

План-графік виконання курсового проекту

Етапи виконання курсового проекту	Тривалість етапів	Дата звіту	Відмітка про Виконання
ТЗ, рисунки до розділу 1,2	2 тижні		
Рисунки до розділу 3,4	4 тижні		
Рисунки до розділу 5,6	4 тижні		
Оформлення креслень	2 тижні		
Оформлення звіту	2 тижні		
Підготовка доповіді	2 тижні		

Виконавець _____

(підпис)

_____ (ПІБ)

Керівник _____

(підпис)

_____ (ПІБ)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри «Комп'ютерна інженерія»

_____ В. А. Святний
«___» _____ 2011 р.**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

до курсового проекту за курсом «Архітектура комп'ютерів»

Тема: «Розробка комп'ютера з М - архітектурою» (АП ПК цілих чисел)

Дата видачі завдання: «___» _____ 2011 р.

Індивідуальне завдання до курсового проекту

Номер завдання	N=																															
Склад операцій і алгоритми АП ПК цілих чисел	Алгоритм складання цілих чисел у ПК	Алгоритм віднімання цілих чисел у ПК	Множення ПК		Ділення ПК																											
			Алгор.	Метод	Алгоритм	Метод																										
Дані для цифрових діаграм (ЦД)	$ A =a_5a_4a_3a_2a_1=$ $=$ $ B =b_5b_4b_3b_2b_1=$ $=$ $C_{ПК} = A_{ПК} + B_{ПК}$	$ A =a_5a_4a_3a_2a_1=$ $=$ $ B =b_5b_4b_3b_2b_1=$ $=$ $C_{ПК} = A_{ПК} - B_{ПК}$	$ A = a_5a_4a_3a_2a_1 =$ $=$ $ B = b_5b_4b_3b_2b_1 =$ $=$ $C_{ПК} = A_{ПК} \times B_{ПК}$		$ A = a_6a_5a_4a_3a_2a_1 =$ $=$ $ B = b_3b_2b_1 =$ $=$ $ C = 000c_3c_2c_1 =$ $=$ $C_{ПК}=A_{ПК}/B_{ПК}$																											
Спосіб адресації	1. ПРА		2. НІР		3.																											
Склад загальних шин М-комп'ютера	ША (шина адреси), ШД (шина даних), ШК (шина керування)																															
Елементний базис (серія К155)	Тип SM																															
	Тип лічильника		ИЕ7																													
	Тип тригерів і RG																															
	Елементи логіки		ЛА1, ЛА3, ЛР1, ЛА8, ЛР3, ЛД1, КП5, ИД4																													
Формат однослівної команди	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="6">32</td> <td colspan="6">1</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>КОП</td><td>1</td><td>3</td><td>ПА1</td><td>1</td><td>10</td><td>R1</td><td>1</td><td>3</td><td>ПА2</td><td>1</td><td>10</td><td>R2</td><td>1</td> </tr> </table>					32						1						6	КОП	1	3	ПА1	1	10	R1	1	3	ПА2	1	10	R2	1
32						1																										
6	КОП	1	3	ПА1	1	10	R1	1	3	ПА2	1	10	R2	1																		

Формат даних	\pm 31 1
Формат ЛАК	20 ЛАК 1
Об'єм регістра пам'яті (РП)	$2^{10} \times 32$ (2^{10} – кількість комірок, 32 – довжина слова РП)
Об'єм ОП	$2^{20} \times 32$ (2^{20} – кількість комірок, 32 – довжина слова ОП)
Спосіб виконання арифметичних команд	$(A1) * (A2) \rightarrow A2$

План-графік виконання курсового проекту

Етапи виконання курсового проекту	Тривалість етапів	Дата звіту	Відмітка про виконання
ТЗ, рисунки до розділу 1,2	2 тижні		
Рисунки до розділу 3,4	4 тижні		
Рисунки до розділу 5,6	4 тижні		
Оформлення креслень	2 тижні		
Оформлення звіту	2 тижні		
Підготовка доповіді	2 тижні		

Виконавець _____ (підпис) _____ (ПІБ)

Керівник _____ (підпис) _____ (ПІБ)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри «Комп'ютерна інженерія»

_____ В. А. Святний
«___» _____ 2011 р.**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

до курсового проекту за курсом «Архітектура комп'ютерів»

Тема: «Розробка комп'ютера з М - архітектурою» (АП чисел у формі з плаваючою комою)

Дата видачі завдання: «___» _____ 2011 р.

Індивідуальне завдання до курсового проекту

Номер завдання	N=																											
Склад операцій і алгоритми АП чисел із плаваючою комою	Алгоритм складання модулів мантиси	Алгоритм віднімання модулів мантиси	Множення модулів мантиси		Ділення модулів мантиси																							
			Алгоритм	Метод	Алгоритм	Метод																						
Дані для цифрових діаграм (ЦД)	$A = \pm a_6a_5a_4, a_3a_2a_1 =$ $B = \pm b_6, b_5b_4b_3b_2b_1 =$																											
Формат даних	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">±</td> <td style="text-align: center;">31</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">M</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>						±	31	P	23	22	M	1															
±	31	P	23	22	M	1																						
Спосіб зображення порядку																												
Спосіб адресації	1. ПРА		2. НІР		3. 4.																							
Склад загальних шин М-комп'ютера	ША (шина адреси), ШД (шина даних), ШК (шина керування)																											
Елементний базис (серія К155)	Тип SM																											
	Тип лічильника			ИЕ7																								
	Тип тригерів і RG																											
	Елементи логіки			ЛА1, ЛА3, ЛР1, ЛА8, ЛР3, ЛД1, КП5, ИД4																								
Формат однослівної команди	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">32</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">КОП</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">ПА1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">R1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">ПА2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">R2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>						32						1	6	КОП	1	3	ПА1	1	10	R1	1	3	ПА2	1	10	R2	1
32						1																						
6	КОП	1	3	ПА1	1	10	R1	1	3	ПА2	1	10	R2	1														

Формат ЛАК	20	ЛАК	1
Об'єм регістра пам'яті (РП)	$2^{10} \times 32$ (2^{10} – кількість комірок, 32 – довжина слова РП)		
Об'єм ОП	$2^{20} \times 32$ (2^{20} – кількість комірок, 32 – довжина слова ОП)		
Спосіб виконання арифметичних команд	$(A1) * (A2) \rightarrow A2$		

План-графік виконання курсового проекту

Етапи виконання курсового проекту	Тривалість етапів	Дата звіту	Відмітка про виконання
ТЗ, рисунки до розділу 1,2	2 тижні		
Рисунки до розділу 3,4	4 тижні		
Рисунки до розділу 5,6	4 тижні		
Оформлення креслень	2 тижні		
Оформлення звіту	2 тижні		
Підготовка доповіді	2 тижні		

Виконавець _____
(підпис) (ПІБ)

Керівник _____
(підпис) (ПІБ)

32	Формат однослівної команди процесора		1																											
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">КОП</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">ПА1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">R1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">ПА2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">R2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">A1</td> <td colspan="6" style="text-align: center;">A2</td> </tr> </table>				6	КОП	1	3	ПА1	1	10	R1	1	3	ПА2	1	10	R2	1	A1						A2					
6	КОП	1	3	ПА1	1	10	R1	1	3	ПА2	1	10	R2	1																
A1						A2																								
ПА1&R1 =A1	Повна адреса першого операнда																													
ПА2&R2 =A2	Повна адреса другого операнда																													
КОП	Код операції команди																													
ПА1	Ознака адреси першого операнда																													
R1	Адреса першого операнда в регістровій пам'яті (РП)																													
ПА2	Ознака адреси другого операнда																													
R2	Адреса другого операнда в регістровій пам'яті (РП)																													
Алгоритм виконання арифметичних команд процесора		$(A1) * (A2) \rightarrow A2$																												

Формат даних (ціла арифметика)	
\pm 31	1

Формат лічильника адреси команди (ЛАК)	
20	ЛАК 1

Об'єм регістрової пам'яті (РП)	
1024*32 (16- кількість комірок РП, 32- довжина слова РП)	

Об'єм оперативної пам'яті (ОП)	
$2^{20} * 32$ (2^{20} - кількість комірок ОП, 32- довжина слова ОП)	

Формат даних у формі з плаваючою комою								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">\pm</td> <td style="text-align: center;">31</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">M</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>		\pm	31	P	23	22	M	1
\pm	31	P	23	22	M	1		

Способи визначення адреси операндів (призначення ознаки ПА1 та ПА2)		
Назва ознаки ПА1 та ПА2	Мнемоніка ПА	Визначення операндів
Пряма регістрова адресація А1	ПР1	Д1 = РП (R1)- перший операнд Д1 у РП за адресою R1
Пряма регістрова адресація А2	ПР2	Д2 = РП (R2)- другий операнд Д2 у РП за адресою R2
Непряма регістрова адресація А1	НПР1	Д1= ОП [РП (R1)]; РП(R1) -адреса операнда Д1 в ОП
Непряма регістрова адресація А2	НПР2	Д2 = ОП [РП (R2)]; П(R2) - адреса операнда Д2 в ОП
Пряма індексна адресація А1	ПРІ1	Д1 = ОП [РП (R1) + І1]; І1 – індекс; І1 = ОП [АПК+1]; АПК – адреса поточної команди
Пряма індексна адресація А2	ПРІ2	Д2 = ОП [РП (R2) + І2]; І2 – індекс адреси операнду Д2. І2 (для двослівної команди) = = ОП [АПК+1]; І2 (для трислівної команди) = = ОП [АПК+2]; АПК – адреса поточної команди
Непряма індексна адресація А1	НПРІ1	Д1= ОП [ОП [РП (R1) + І1]]; І1 = ОП [АПК+1]; АПК – адреса поточної команди
Непряма індексна адресація А2	НПРІ2	Д2= ОП [ОП [РП (R2) + І2]]; І2 (для двослівної команди) = = ОП [АПК+1]); І2 (для трислівної команди) = ОП [АПК+2]; АПК – адреса поточної команди
Пряма інкрементна адресація А1	ПРІНС1	Д1 = ОП [РП (R1)]; РП (R1) = РП (R1) +1.
Пряма інкрементна адресація А2	ПРІНС2	Д2 = ОП [РП (R2)]; РП (R2) = РП (R2) + 1.
Непряма інкрементна адресація А1	НПРІНС1	Д1 = ОП [ОП [РП (R1)]]; РП (R1) = РП (R1)+1. (R1) – вміст регістра R1 регістрової пам'яті
Непряма інкрементна адресація А2	НПРІНС2	Д2 = ОП [ОП [РП (R2)]]; РП(R2) = РП(R2) + 1.
Безпосередня адреса А1	Б1	Д1 = ОП [АПК+1]; АПК – адреса першого слова багатослівної команди
Безпосередня адреса А2	Б2	Д2 (для двослівної команди) = = ОП [АПК+1]); Д2 (для трислівної команди) = = ОП [АПК+2]. АПК – адреса першого слова багатослівної команди

Приклад трислівної команди з двома безпосередніми операндами											
Адреса ОП	Призначення комірки ОП	Формат комірки ОП									
АПК (адреса поточної команди)	Команда (перше слово команди)	КОП	ПА1=БА	R1(*)	ПА2=БА	R2(*)					
		32	27	26	24	23	14	13	11	10	1
АД1 = (АПК + 1)-адреса першого операнда.	Операнд1 (друге слово команди)	32	Операнд1 (Д1)						1		
АД2 = АД1+1=(АПК +2)-адреса другого операнда	Операнд2 (третє слово команди)	32	Операнд2 (Д2)						1		
АНК = АД2+1=(АПК+3)-адреса наступної команди.	Команда	КОП	ПА1	R1	ПА2	R2					

Приклад трислівної команди з індексацією обох операндів						
Адреса ОП	Призначення комірки ОП					
АПК-адреса поточної (трислівної) команди	Команда (перше слово команди)	КОП	ПА1=ПРІ(НПРІ)	R1	ПА2=ПРІ(НПРІ)	R2
АІ1 = (АПК + 1)-адреса індексу першого операнду.	І1 (друге слово команди)	32	Індекс першого операнда (І1)			1
АІ2=АІ1+1=(АПК + 2)-адреса індексу другого операнду.	І2 (третє слово команди)	32	Індекс другого операнда (І2)			1
АНК = АІ2+1=(АПК+3)-адреса наступної команди.	Команда	КОП	ПА1	R1	ПА2	R2

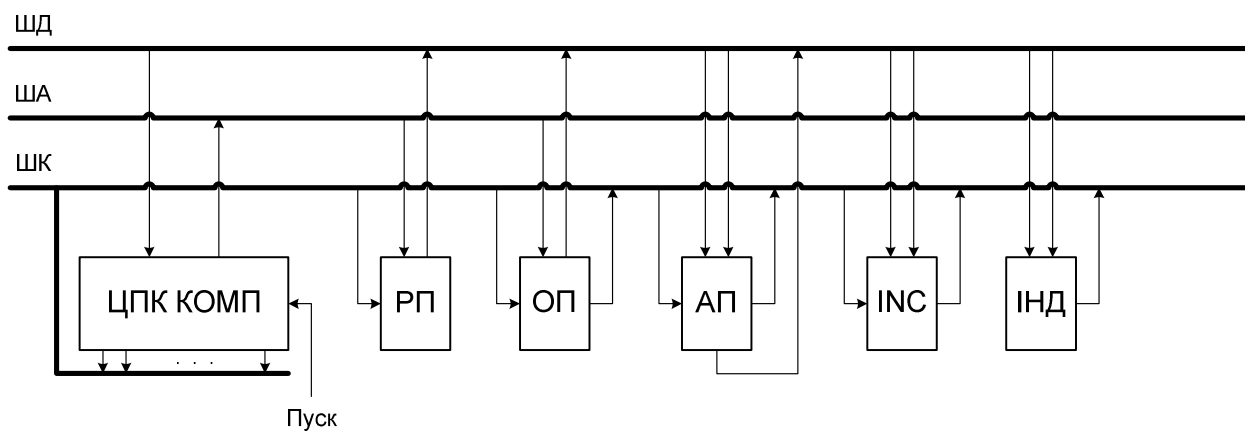


Рисунок 3.1 – Узагальнена структура комп'ютера: ЦПК – центральний пристрій керування; РП – регістрова пам'ять; ОП – основна пам'ять; АП – арифметичний пристрій; ШД – шина даних; ША - шина адреси; ШК - шина керування; ІНС – інкрементація; ІНД – індикація

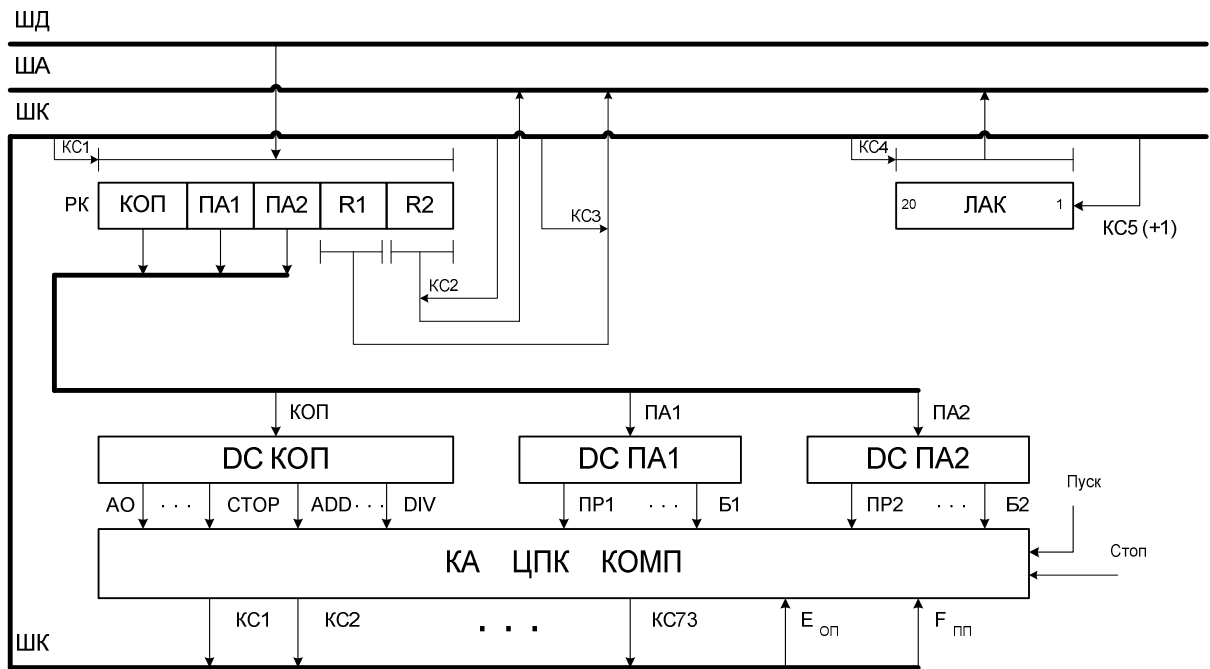


Рисунок 3.2 – Функціональна схема ЦПК: КС ХХ - керуючі сигнали ЦПК

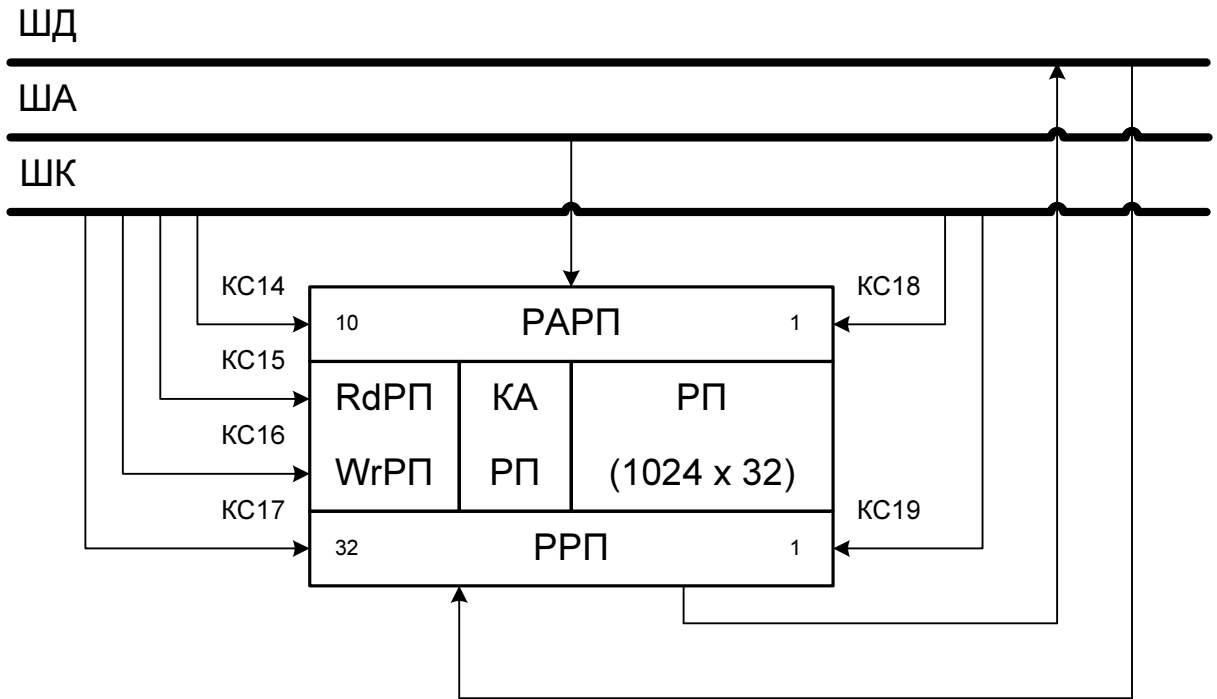


Рисунок 3.3 – Структура регістрової пам'яті (РП)

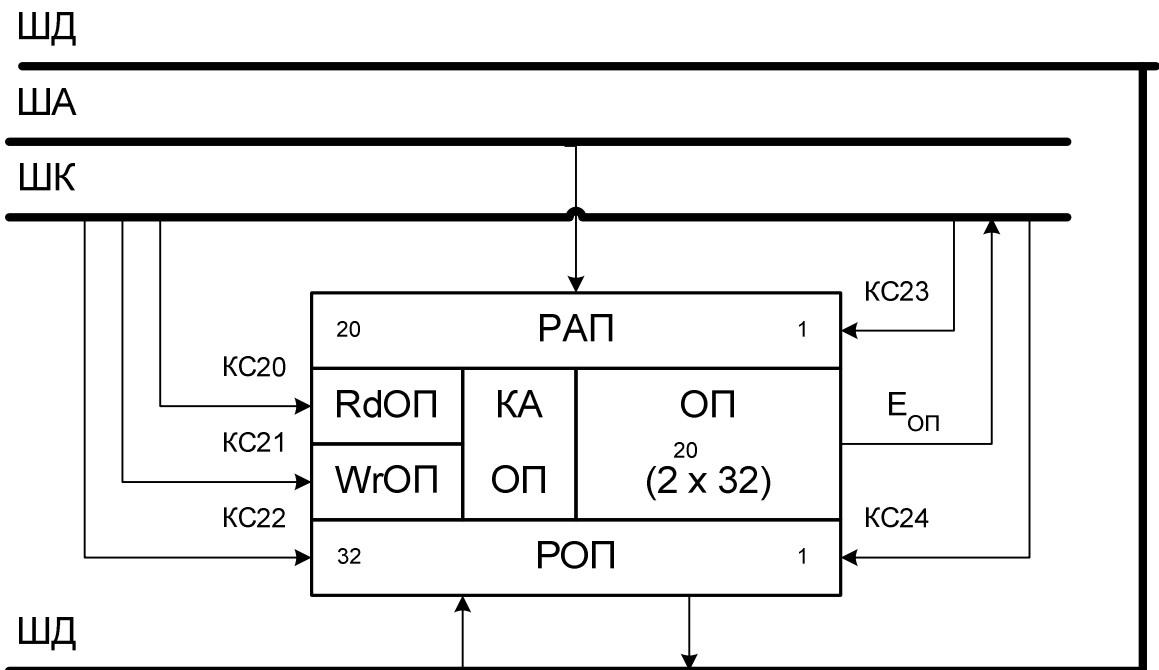


Рисунок 3.4 – Структура основної пам'яті (ОП)

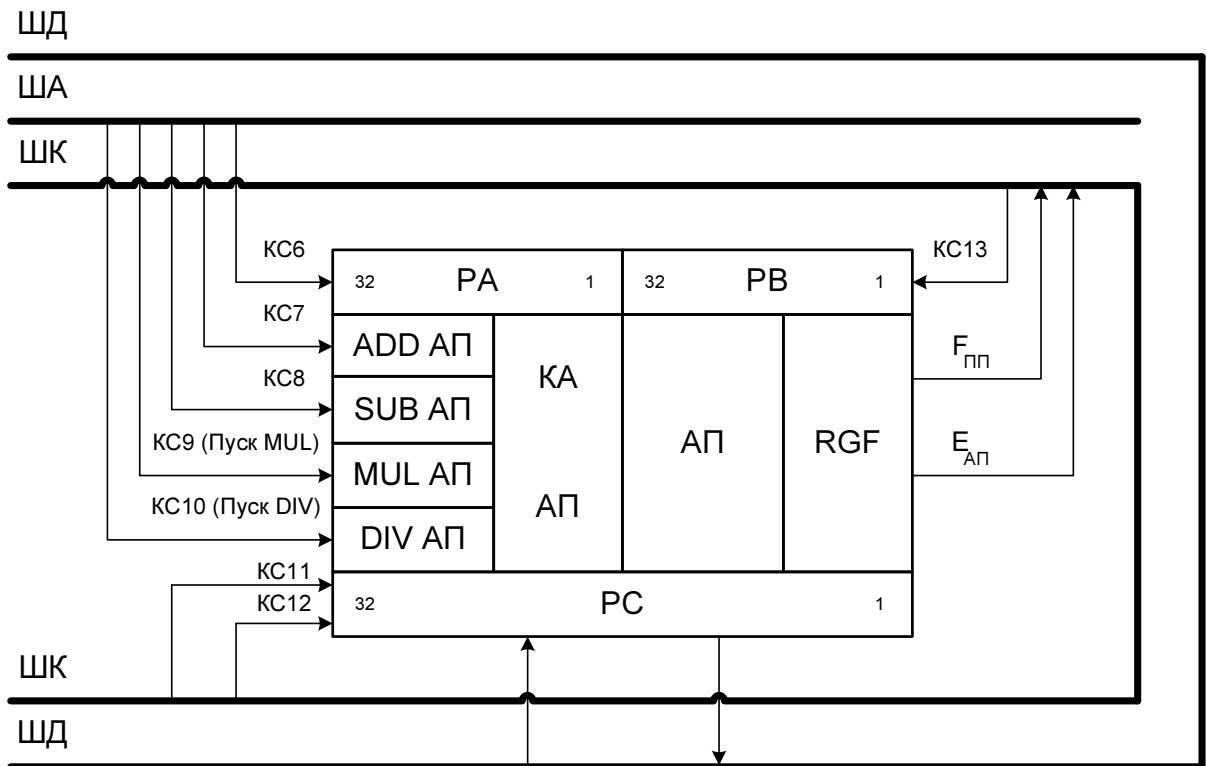


Рисунок 3.5 – Структура арифметичного пристрою (АП)

Склад зовнішнього інтерфейсу пристроїв

Склад зовнішнього інтерфейсу оперативної пам'яті (ОП)
<i>РАП(20/1)</i> -регістр адреси ОП; <i>РОП(32/1)</i> - вхідний / вихідний регістр даних ОП; <i>RdOP</i> – вхід керуючого автомата (КА) ОП для запуску операції зчитування вмісту комірки ОП за адресою в РАП; <i>WrOP</i> – вхід керуючого автомата (КА) ОП для запису вмісту РОП у комірку ОП за адресою в РАП; $E_{OP} = 1$ - ознака готовності даних в РОП або готовності ОП до виконання наступної мікрооперації (зчитування або запису даних); $E_{OP} = 0$ - ознака продовження операції в ОП.

Склад зовнішнього інтерфейсу регістрової пам'яті (РП)
<i>РАРП(4/1)</i> - регістр адреси РП; <i>РРП(32/1)</i> - вхідний / вихідний регістр даних РП; <i>RdРП</i> – вхід керуючого автомата (КА) РП для запуску операції зчитування вмісту комірки РП за адресою в РАРП; <i>WrРП</i> – вхід керуючого автомата (КА) РП для запуску операції запису вмісту РРП в комірку РП за адресою в РАРП.

Склад зовнішнього інтерфейсу арифметичного пристрою (АП)
<i>РА(32/1)</i> – вхідний регістр даних (першого операнда А) АП; <i>РВ(32/1)</i> – вхідний регістр даних (другого операнда В) АП; <i>РС(32/1)</i> – вихідний регістр даних АП (регістр результату АП); <i>АDДАП</i> – вхід керуючого автомата (КА) АП для запуску операції додавання в операційному блоці АП; <i>СУВАП</i> – вхід керуючого автомата (КА) АП для запуску операції віднімання в операційному блоці АП; <i>МУЛАП</i> – вхід керуючого автомата (КА) АП для запуску операції множення в операційному блоці АП; <i>ДИВАП</i> – вхід керуючого автомата (КА) АП для запуску операції ділення в операційному блоці АП; $(E_{АП} = 1)$ – ознака закінчення операції в АП; $(E_{АП} = 0)$ – ознака продовження операції в АП; <i>FZ</i> , <i>FN</i> , <i>FV</i> - відповідно прапорці нуля, знака та переповнення регістру результату (РС) АП.

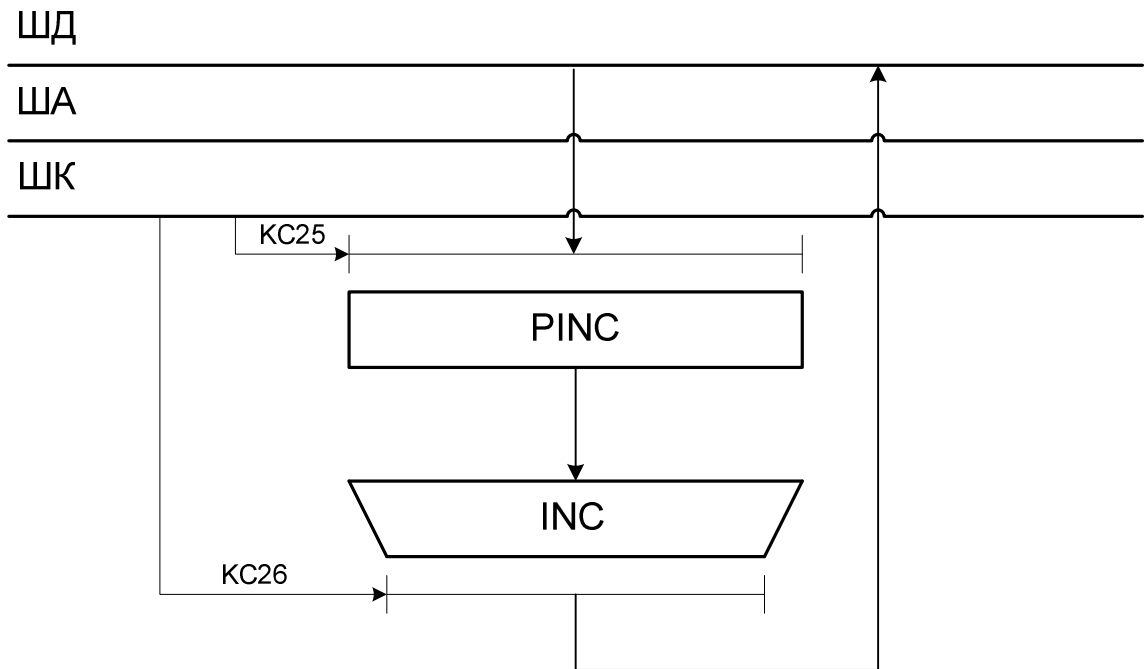


Рисунок 3.6 – Структура операційного блока інкрементування вмісту комірки РП

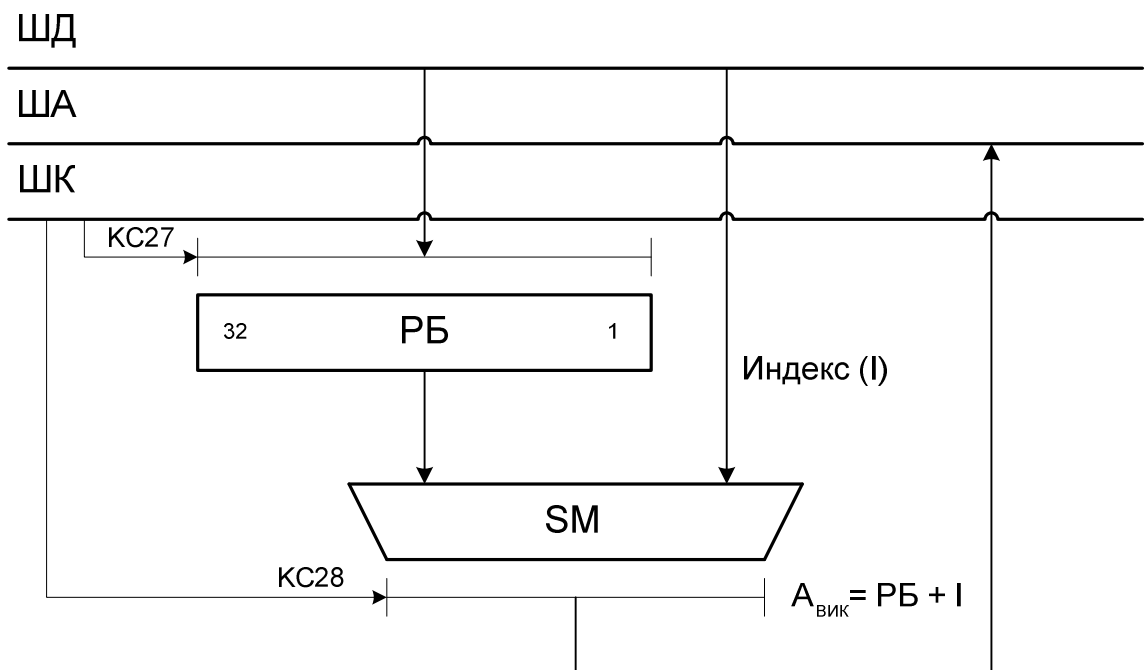


Рисунок 3.7 – Структура блока індексації (РБ – реєстр базової адреси масиву; І – реєстр зміщення елемента масиву відносно адреси першого операнда масива (бази масиву); $A_{\text{ВИК}} = \text{РБ} + \text{І}$ – виконавча адреса (адреса елемента масиву))

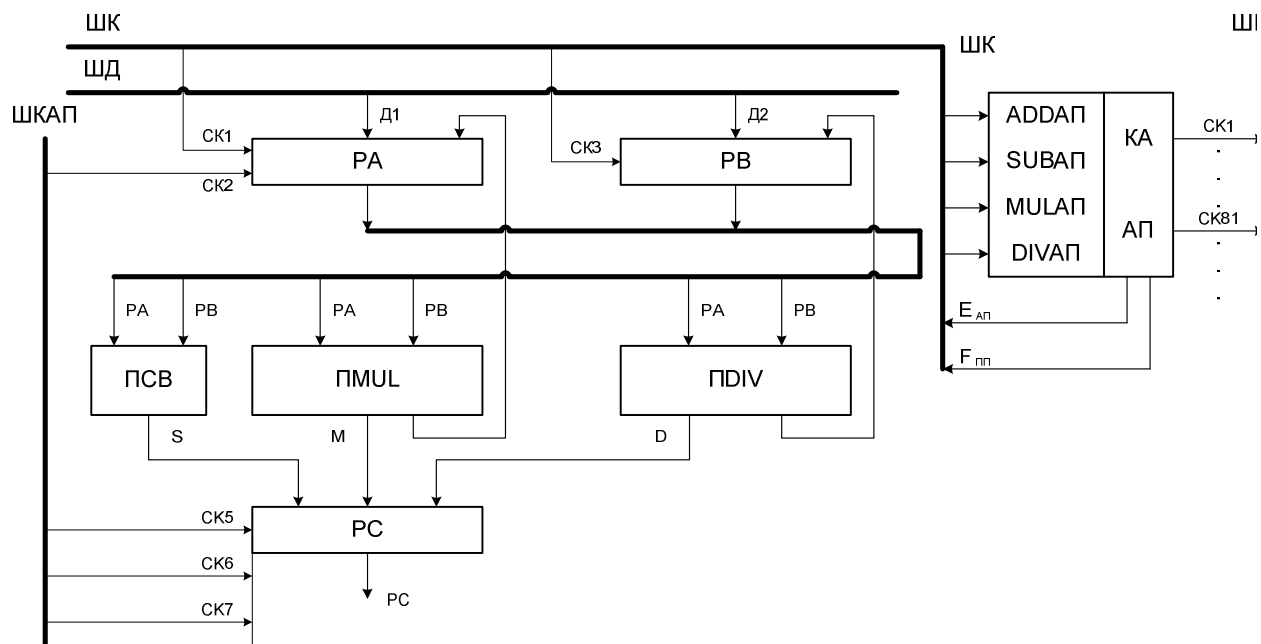


Рисунок 3.8 – Склад АП: ПДВ, ПМУЛ, ПДІВ – відповідно пристрій складання і віднімання, множення і ділення чисел:
 СК XX - сигнали керування КА АП

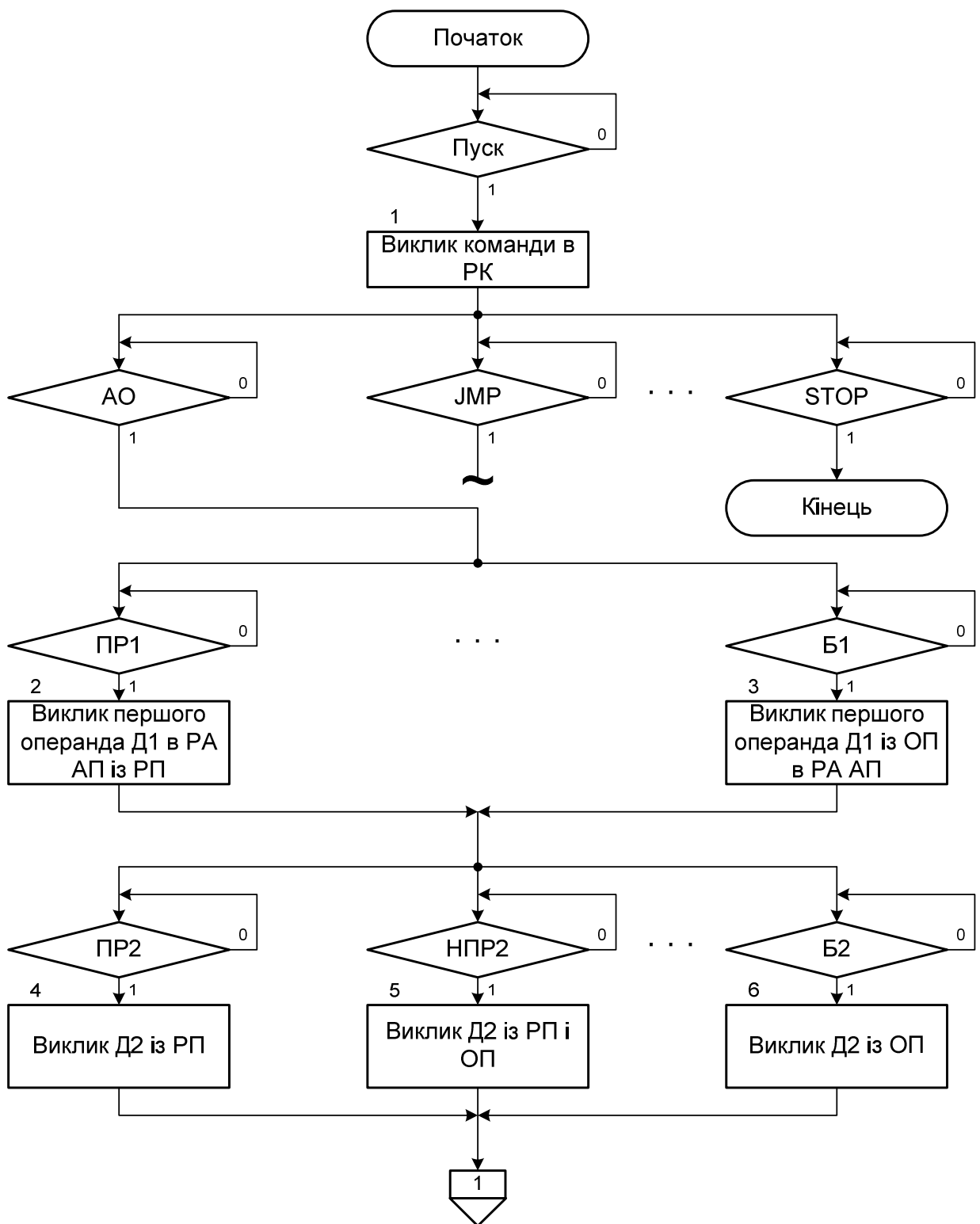


Рисунок 3.9 – Блок – схема змістової мікропрограми арифметичної операції (початок)

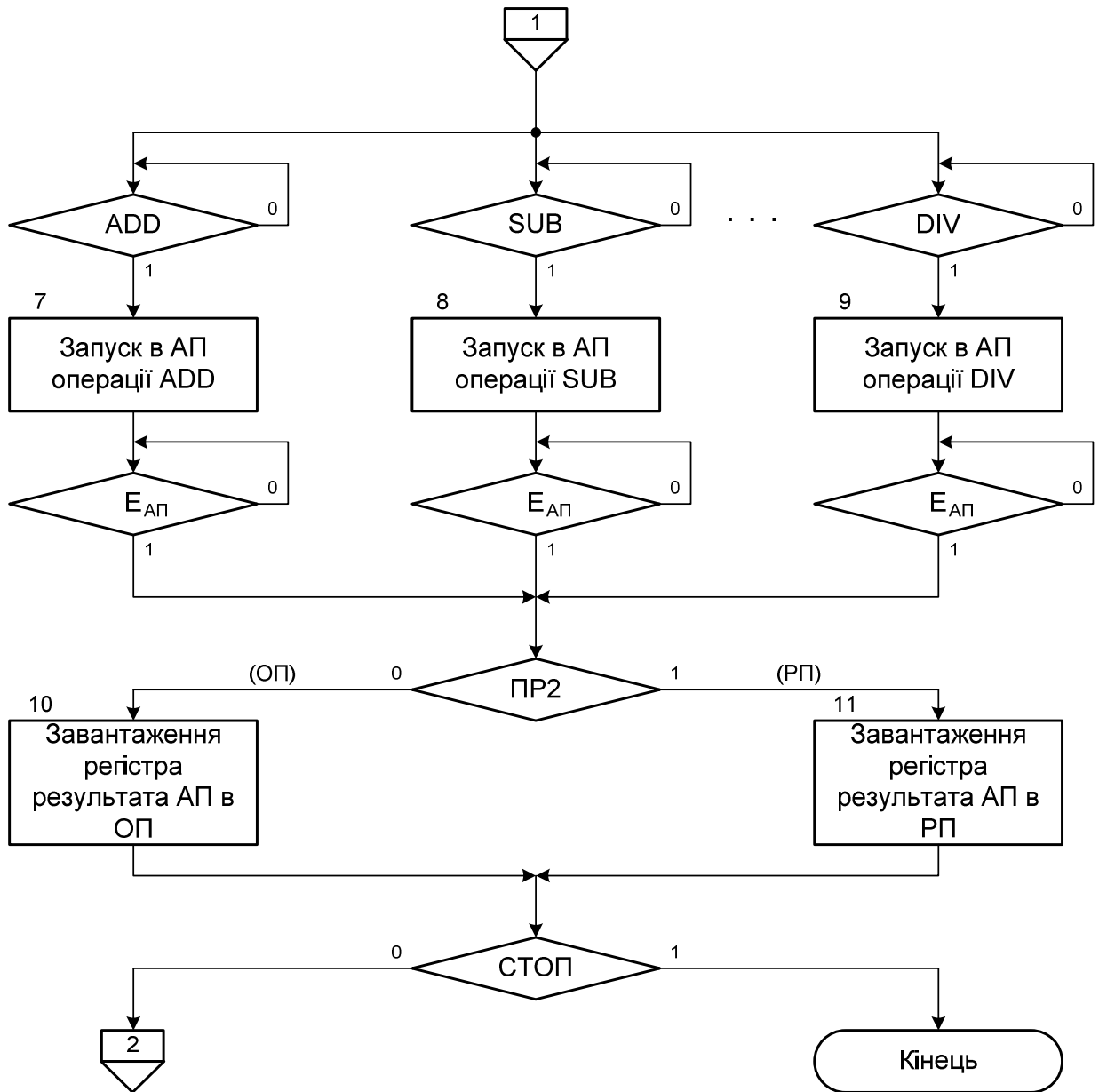


Рисунок 3.9 – Блок – схема змістової мікропрограми арифметичної операції (кінець)

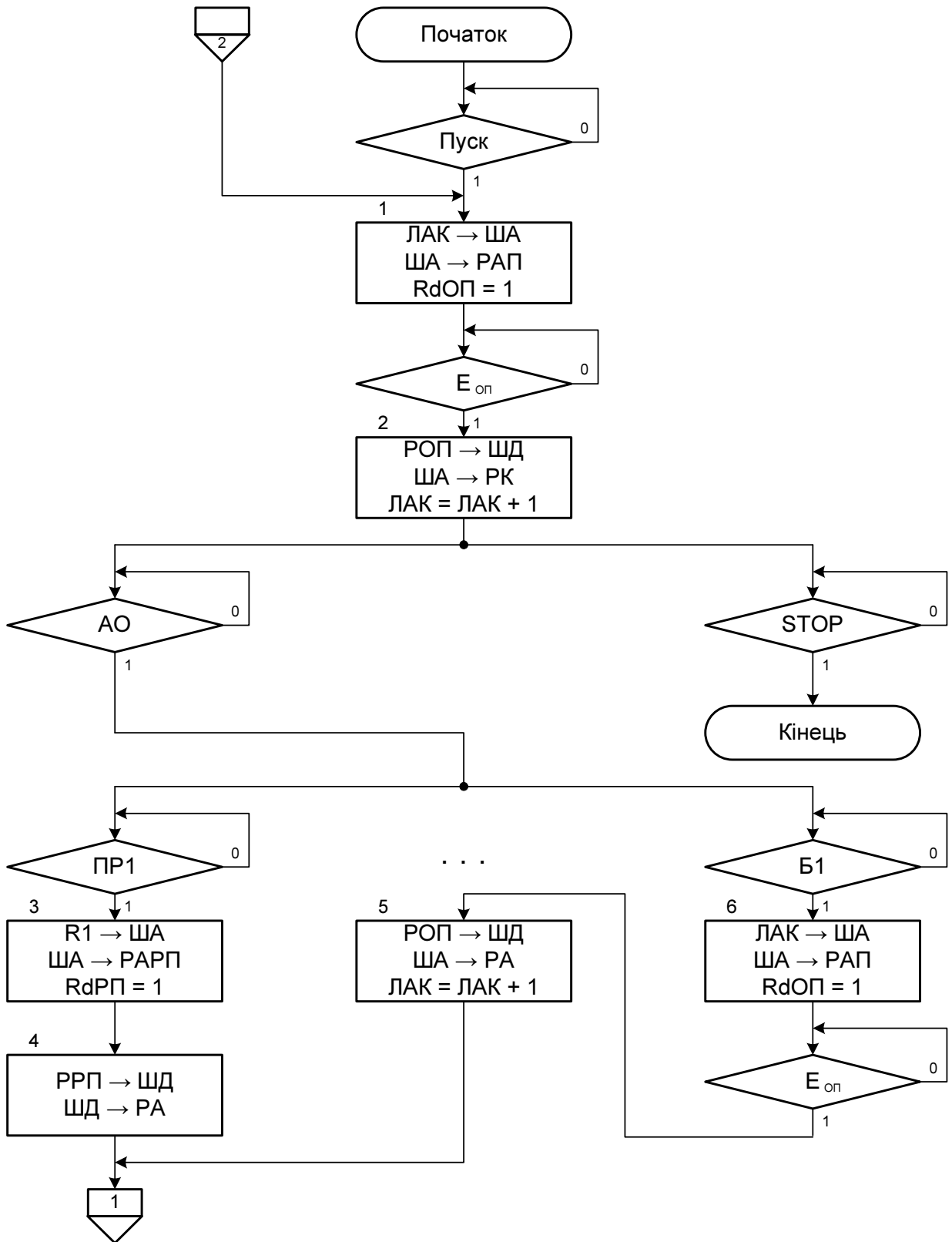


Рисунок 3.10 – Граф змістової мікропрограми АО (початок)

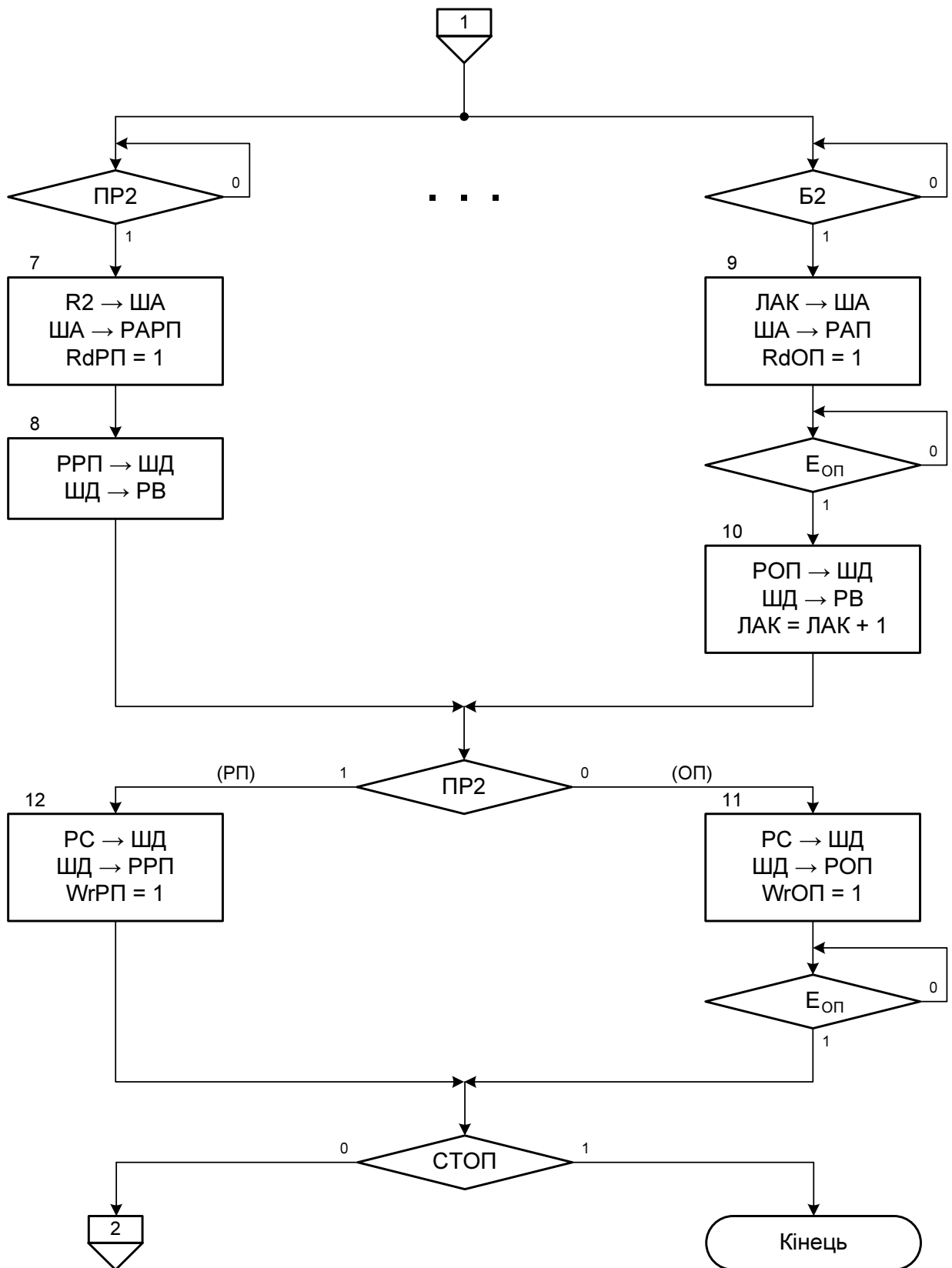


Рисунок 3.10 – Граф змістової мікропрограми АО (кінець)

Індивідуальні завдання до курсового проекту

Метод MUL ДК		Скор.	Гр 2	Гр 3	Бут 1	Бут 2	Бут 3	Леман	МС2	МС3	
Алгоритм MUL ДК	А	0	1	2	3	4	5	6	7	8	MUL ДК (ціла арифметика)
	Б	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	В	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
	Г	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Алгоритм DIV ДК	2п/п	а (парні)					б (парні)				DIV ДК (ціла арифметика)
	п/п	б (непарні)					а (непарні)				
Складання ДК		Ціла арифметика ДК									ADD ДК
Віднімання ДК		Ціла арифметика ДК									SUB ДК
Способи адресування		ПР, НПР, НПРІНС, БА	ПР, НПР, ПІНС, НПРІ	ПР, НПР, ПРІ, БА	ПР, НПР, НПРІ, БА	ПР, НПР, ПРІНС, ПРІ					-
Елементна база (серія K155)	SM	ИМ1			ИМ2			ИМ3	ИП3+ИП4		-
	СТ2	ИЕ7									-
	RG	ТМ2, ИР13	ИР1, ТВ1		ТМ8, ТМ2			ИР1, ИР13, ТМ8		-	
	КЛС	ЛА1, ЛА2, ЛА3, ЛА8, ЛР3, ЛД1, ЛА4, ЛП5, ЛН1, ЛП8, КП5, ИД4									

Індивідуальні завдання до курсового проекту

Метод MUL ПК		Гр 2	Гр 3	Бут 1	Бут 2	Бут 3	Леман	МС2	МС3		
Алгоритм MUL ПК	А	36	37	38	39	40	41	42	43	MUL ПК (ціла арифметика)	
	Б	44	45	46	47	48	49	50	51		
	В	52	53	54	55	56	57	58	59		
	Г	60	61	62	63	64	65	66	67		
Алгоритм DIV ПК	2n/n	а (парні)				б (парні)				DIV ПК (ціла арифметика)	
	n/n	б (непарні)				а (непарні)					
С/В ПК (склад. і віднім. ПК)		ДМ (доповнення модулів)		MA / \overline{MA}		$A_{nk} / \overline{A_{nk}}$		MA / \overline{MA} $A_{nk} / \overline{A_{nk}}$		ADD/SUB ПК (ціла арифм.)	
Способи адресування		ПР, НПР, НПРІНС, БА		ПР, НПР, НПРІ, ПІНС		ПР, НПР, ПРІ, БА		ПР, НПР, НПРІ, БА		-	
Елементна база (серія К155)	SM	ИМ1			ИМ2	ИМ3	ИП3+ИП4				-
	СТ2	ИЕ7								-	
	RG	ТМ2, ИР13		ИР1, ТВ1		ТМ8, ТМ2		ИР1, ИР13, ТМ8			-
	КЛС	ЛА1, ЛА2, ЛА3, ЛА8, ЛР3, ЛД1, ЛА4, ЛП5, ЛН1, ЛП8, КП5, ИД4									

Індивідуальні завдання до курсового проекту

Метод MUL ПК мантис		Гр 2	Гр 3	Бут 1	Бут 2	Бут 3	Леман	МС2	МС3	MUL мантис (ПК)							
Алгоритм MUL ПК	A	68	69	70	71	72	73	74	75								
	B	76	77	78	79	80	81	82	83								
	B	84	85	86	87	88	89	90	91								
	Г	92	93	94	95	96	97	98	99								
Алгоритм DIV ПК мантис		а				б				DIV мантис (ПК)							
С/В ПК мантис		ДМ		MA/\overline{MA}		$A_{ПК}/\overline{A_{ПК}}$		MA/\overline{MA}		С/В мантис (ПК)							
Спосіб зображення порядку		ПН		НН		ПН		НН		-							
Формат операндів з плаваючою комою		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>±</td> <td>31</td> <td>P</td> <td>23</td> <td>22</td> <td>M</td> <td>1</td> </tr> </table>									±	31	P	23	22	M	1
±	31	P	23	22	M	1											
Способи адресування		ПР, НПР, НПРІНС, БА		ПР, НПР, НПРІ, ПІНС		ПР, НПР, ПРІ, БА		ПР, НПР, НПРІ, БА		ПР, НПР, НПРІНС , ПРІ	-						
Елементн а база (серія K155)	SM	ИМ1			ИМ2		ИМ3	ИП3+ИП4		-							
	CT2	ИЕ7									-						
	RG	ТМ2, ИР13		ИР1, ТВ1		ТМ8, ТМ2		ИР1, ИР13, ТМ8			-						
	КЛ С	ЛА1, ЛА2, ЛА3, ЛА8, ЛР3, ЛД1, ЛА4, ЛП5, ЛН1, ЛП8, КП5, ИД4															

Визначення модулів операндів А і В для цифрових діаграм
 $C = A \pm B$ і $C = A \times B$ (ціла арифметика)

		$a_3a_2a_1$						
		001	010	011	100	101	110	111
a_5a_4	01	0	1	2	3	4	5	6
	10	7	8	9	10	11	12	13
	11	14	15	16	17	18	19	20
$A = \pm a_5a_4a_3a_2a_1,$								

		$b_3b_2b_1$						
		001	010	011	100	101	110	111
b_5b_4	01	20	19	18	17	16	15	14
	10	13	12	11	10	9	8	7
	11	6	5	4	3	2	1	0
$B = \pm b_5b_4b_3b_2b_1,$								

Визначення модулів цілих операндів для цифрових діаграм ділення чисел $(\pm A)/(\pm B)$

$$(|A| = |B| \times |D| + |C|)$$

		b₂b₁		
		01	10	11
b₃	1	0	1	2
		$ B = b_3 b_2 b_1$		

		d₂d₁		
		11	10	01
d₃	1	0	1	2
		$ D = d_3 d_2 d_1$		

		C₃C₂C₁			
		011	010	001	000
C₆C₅C₄	000	0	1	2	3
		$ C = 000 C_3 C_2 C_1$			

Визначення операндів у формі з плаваючою комою для
цифрових діаграм

		$a_3a_2a_1$						
		001	010	011	100	101	110	111
$a_6a_5a_4$	101	0	1	2	3	4	5	6
	110	7	8	9	10	11	12	13
	111	14	15	16	17	18	19	20
$A = \pm a_6a_5, a_4a_3a_2a_1$								

		$b_3b_2b_1$						
		001	010	011	100	101	110	111
$b_6b_5b_4$	101	20	19	18	17	16	15	14
	110	13	12	11	10	9	8	7
	111	6	5	4	3	2	1	0
$B = \pm b_6, b_5b_4b_3b_2b_1$								

Додаток 5. Приклад оформлення реферату

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до курсового проекту: 48 с., 23 рис.,
12 табл., 3 додатки, 18 посилань

Об'єкт дослідження ...

Метою курсового проекту є ...

Методи дослідження ...

Результати ..., їхня новизна ...

Рекомендації по використанню курсового проекту ...

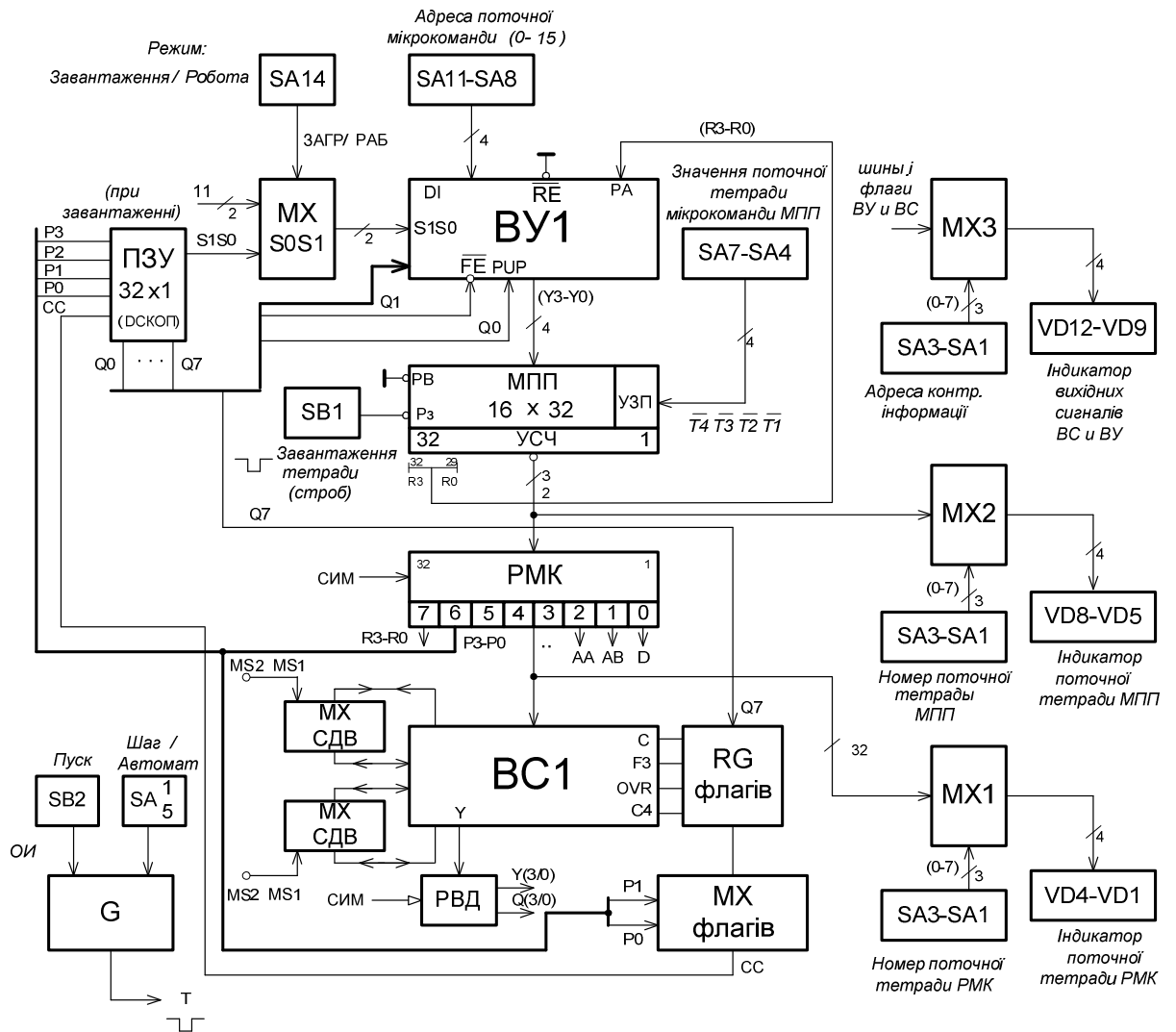
Область застосування ...

Значення роботи ...

СТРУКТУРНА СХЕМА, МІКРОСХЕМА, ГРАФ-СХЕМА
АЛГОРИТМУ, ОПЕРАЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ, ОПЕРАТИВНА
ПАМ'ЯТЬ, РЕГІСТР КОМАНД, ЛІЧИЛЬНИК АДРЕСИ КОМАНД,
ШИНА КЕРУВАННЯ, АРИФМЕТИЧНИЙ ПРИСТРІЙ,
ПРИНЦИПАЛЬНА ЕЛЕКТРИЧНА СХЕМА.

<i>Змн.</i>		<i>№ докум.</i>							
<i>Розробив</i>	Іванов С. В.				РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРА З М-АРХІТЕКТУРОЮ				1 : 1
<i>Перевірів</i>	Петров О. М.								
<i>Т. Контр.</i>	Сидоров А. Б.								
						2		48	
<i>Н. Контр.</i>	Бітов Г. К.								
<i>Зав. кафедр.</i>	Святний В. А.								

Додаток 6 до ТЗ
Функціональна схема



Змн.	N докум.								
Розробив	Іванов С. В.								
Перевірів	Петров О. М.								
Т. Контр.	Сидоров А. Б.								
Н. Контр.	Бітов Г. К.								
Зав. кафедр.	Святний В. А.								
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРА З М-АРХІТЕКТУРОЮ. СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ФУНКЦІОНАЛЬНА.									
									1 : 1
						2	48		

СХЕМА ПРИНЦИПАЛЬНА ЕЛЕКТРИЧНА МІКРОТРЕНАЖЕРА МТ1804

Таблиця Д7.1

Перелік елементів

Позиційне позначення	Найменування	Кіл.
	Конденсатори	
C1...C42	K10 – 7В – Н90 – 0,022мкФ ГОСТ 5.621-77	42
C43	K50 – 29 – 16В – 47мкФ - В ОЖО.464.156ТУ	1
C44	K10 – 7В – Ь1500 – 680пФ ± 20% ГОСТ 5.621-77	1
	Мікросхеми	
DD1, DD2	K555 ИД7 бко.348.289 ТУ1	2
DD3...DD10	K155 РУ2 бко.348.006 ТУ9	8
DD11...DD18	K1804 ИР1 бко.348.620-03ТУ	8
DD19	K155 ЛА3 бко.348.006 ТУ1	1
DD20, DD21	K155 КП7 бко.348.006 ТУ3	2
DD22	K1804 ВУ1 бко.348.620-02ТУ	1
DD23	K155 РЕ3 бко.348.348.006 ТУ18	1
DD24, DD25	K155 КП7 бко.348.006ТУ3	2
DD26	K555 СП1 бко.348.289 ТУ3	1
DD27	K531 КП11П бко.348.118 ТУ7	1
DD28	K155 ЛА3 бко.348.006 Ту1	1
DD29	K1804 ВС1 бко.348.620-01ТУ	1
DD30, DD31	K555 КП12 бко.348.289 ТУ2	2
DD32	K531 ИР19П бко.348.118 ТУ20	1
DD33	K155 ЛА3 бко.348.348.006 ТУ1	1
DD34	K155 ТМ2 бко.348.006 ТУ1	1
DD35	K555 КП12 бко.348.289 ТУ2	1
DD36	K1804 ИР1 бко.348.620-03ТУ	1
DD37	K531 КП11П бко.348.118 ТУ7	1
DD38	K555 КП12 бко.348.289 ТУ2	1
DD39...DD42	K155 КП7 бко.348.006 ТУ3	4
	Резистори	
R1...R38	МЛТ – 0,25 – 1 кОм ± 5%	38
R39...R44	МЛТ – 0,25 – 360 Ом ± 5%	6
R45...R54	МЛТ – 0,25 – 1 кОм ± 5%	10
R55	МЛТ – 0,25 – 360 Ом ± 5%	1
R56	МЛТ – 0,25 – 1 кОм ± 5%	1
R57	МЛТ – 0,25 – 360 Ом ± 5%	1
R58	МЛТ – 1 – 51 Ом ± 5%	1
R59, R60	МЛТ – 0,25 – 470 Ом ± 5%	2

Продовження табл. Д7.1

R61...R67	МЛТ – 0,25 – 1 кОм ± 5%	7
R68...R71	МЛТ – 0,25 – 360 Ом ± 5%	4
	Перемикачі	
SA1...SA11	ПДК – 1 кр 01-00.360.059 ТУ	11
SA14	ПДК – 1 кр 01-00.360.059 ТУ	1
SA15, SA16	ПТ 33-1 01-00.360.109 ТУ	2
SB1, SB2	ПДК – 2 б 01-00.360.059 ТУ	1
VD1...VD12	Діод напівпровідниковий АЛ 301АМ АО.336.078ТУ	12
XP1	Вилка СНП39-28 бро.364.057 ТУ	1

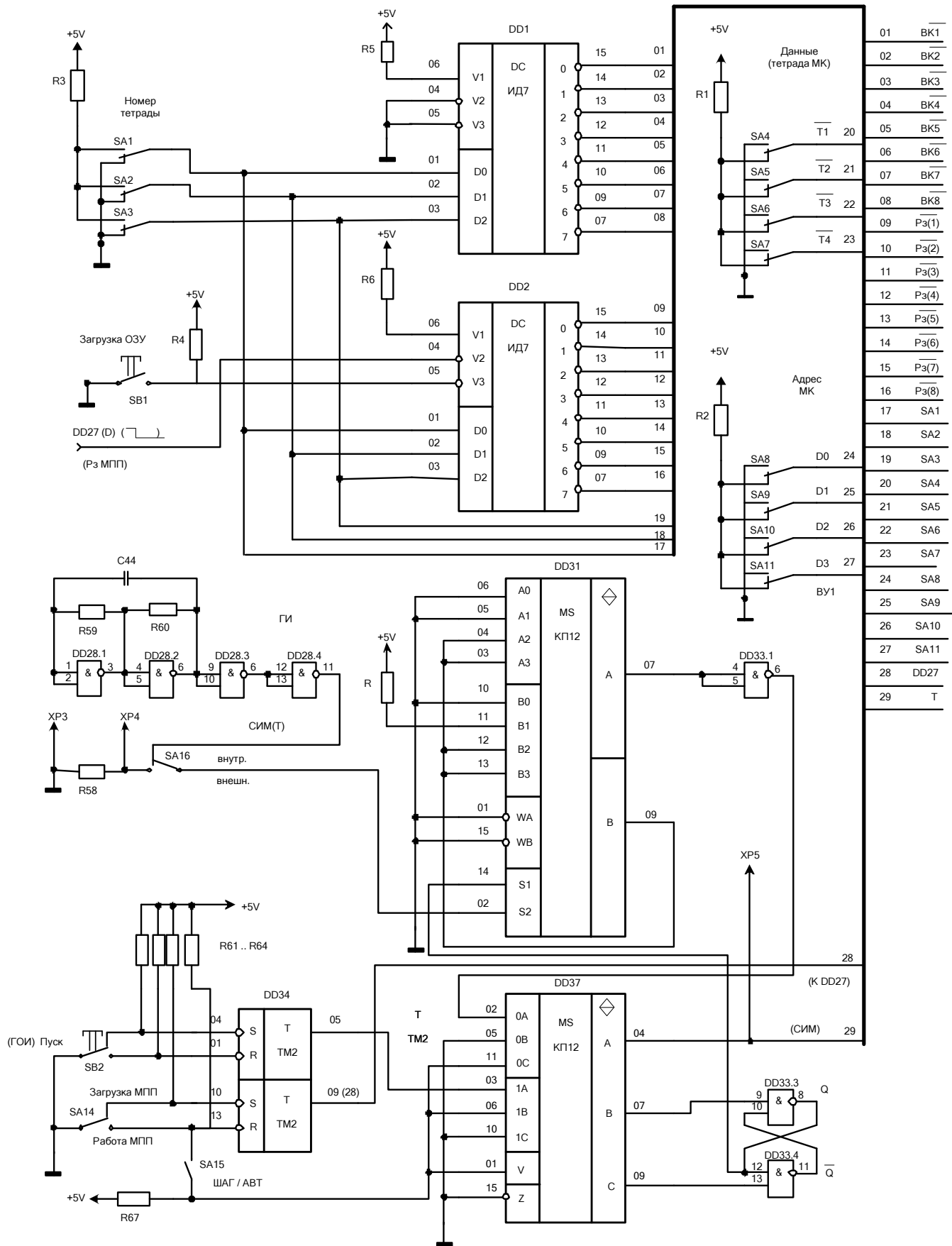


Рис. П4.1. Блок задания режимів роботи стенду.

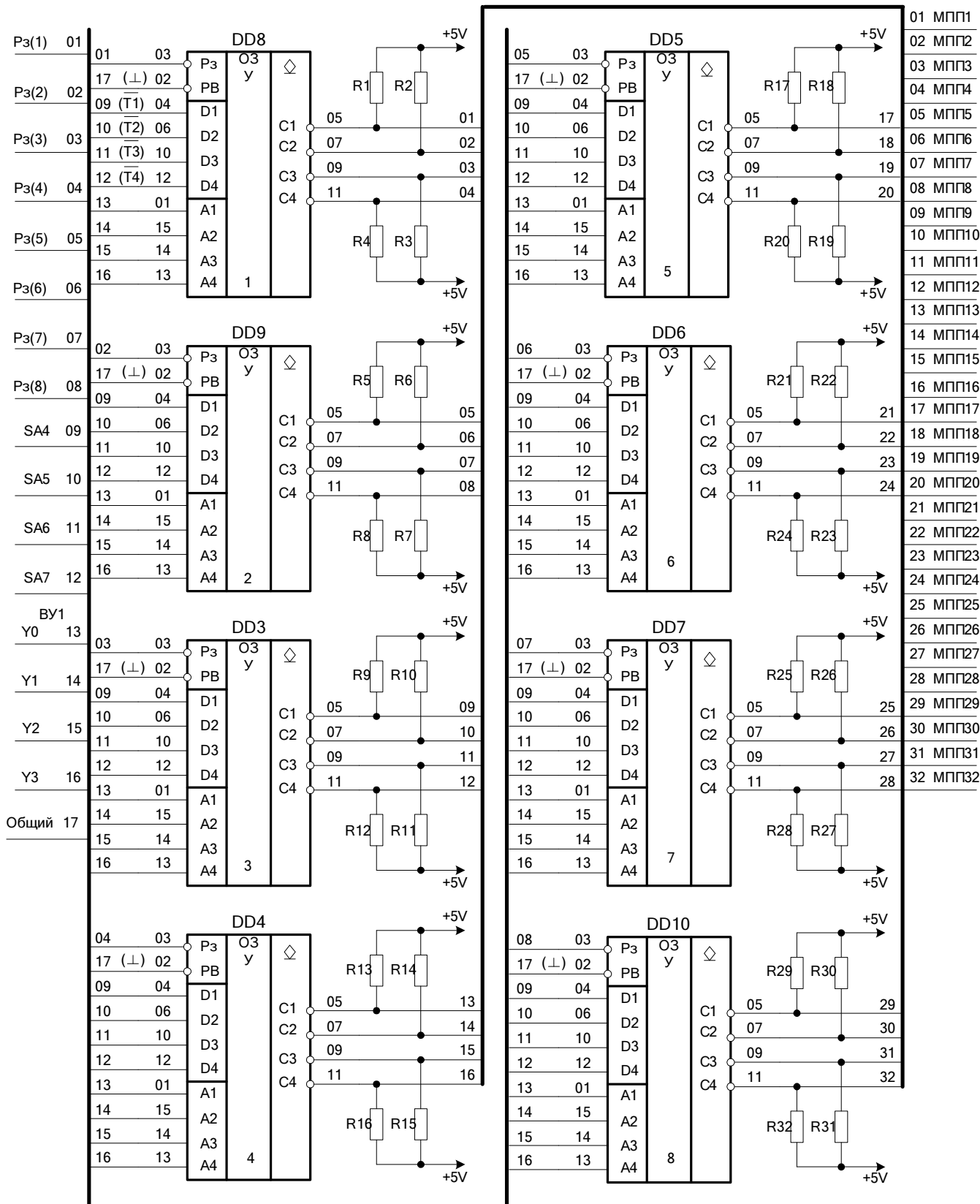


Рис. П4.2. Блок мікропрограмної пам'яті .

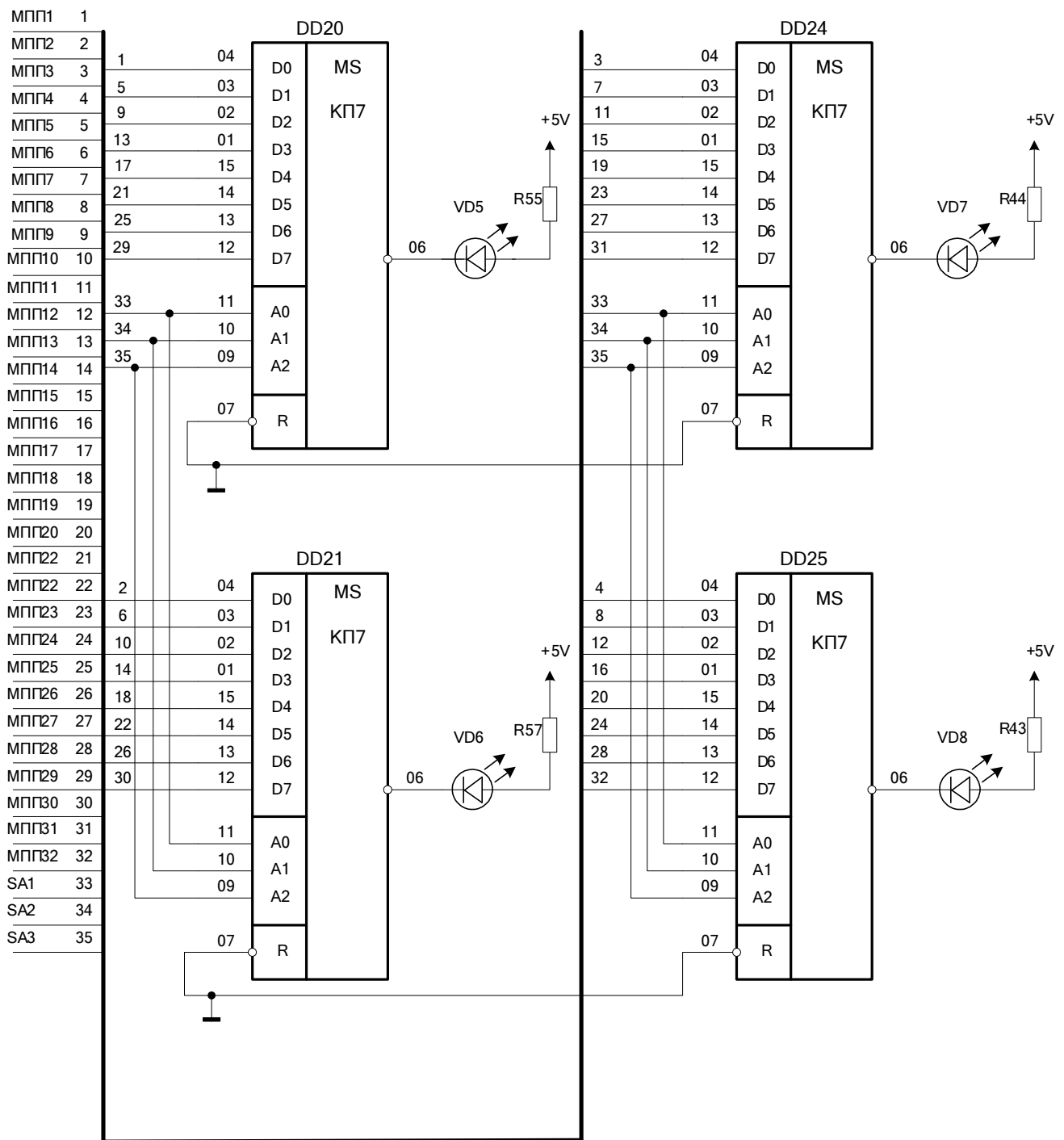


Рис. П4.3.Блок индикації мікропрограмної пам'яті
 (SA3 SA2 SA1 = 110₂ = 6₈)

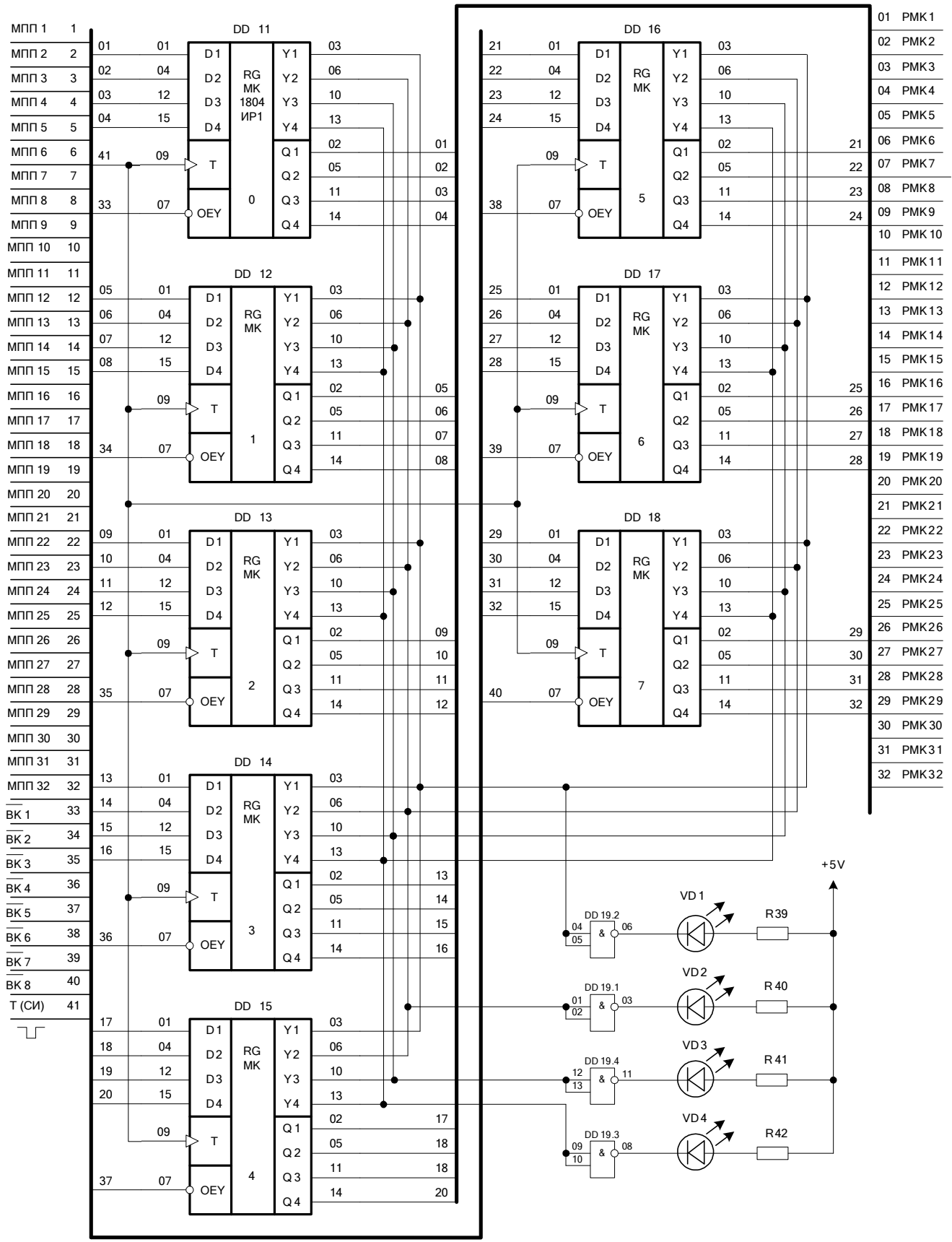


Рис. П4.4. Блок регистра мікрокоманд
(при ВК1 = 0 (VD4-VD1) = (МПП4-МПП1))

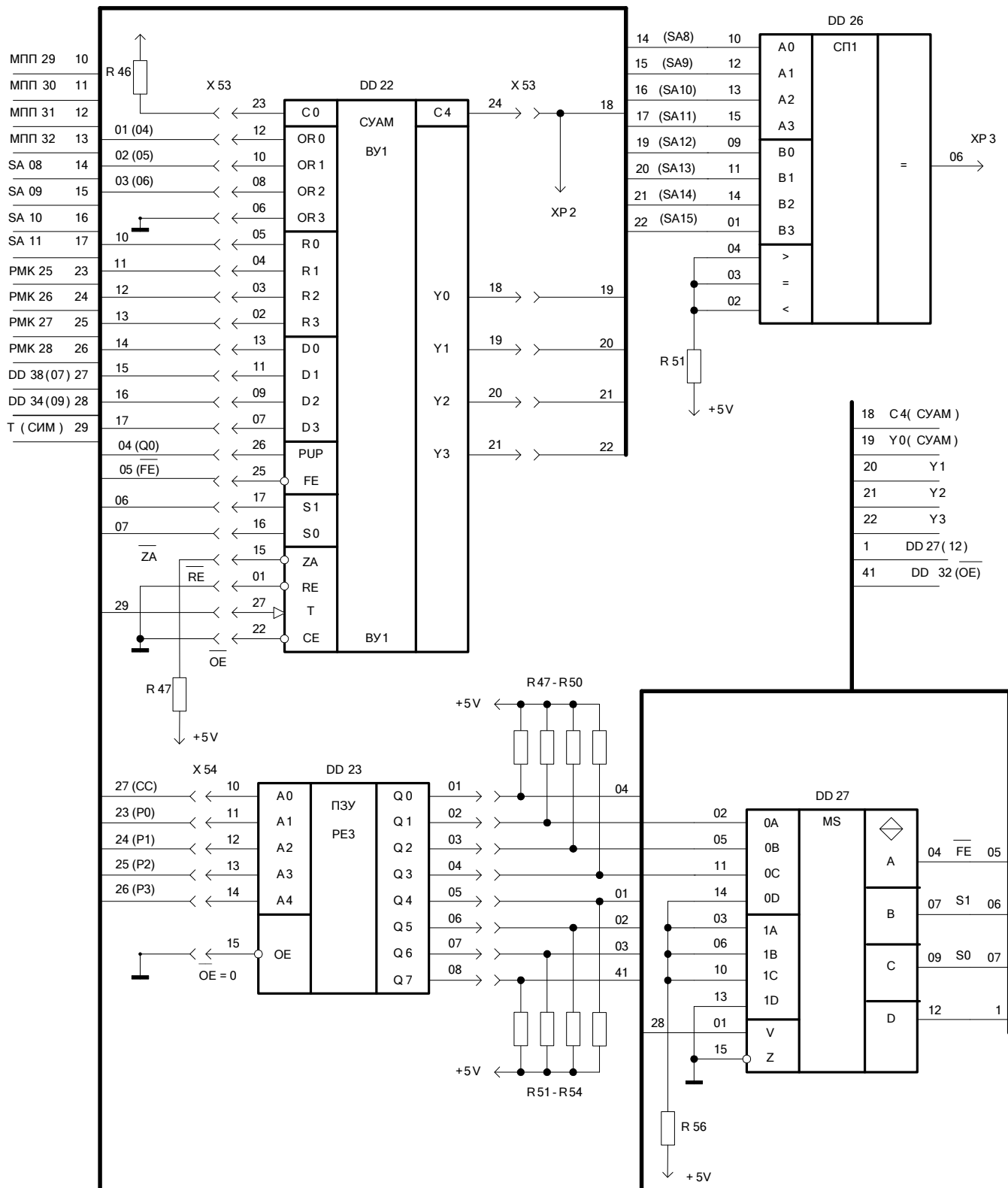


Рис. П4.5. Блок мікропрограмного керування

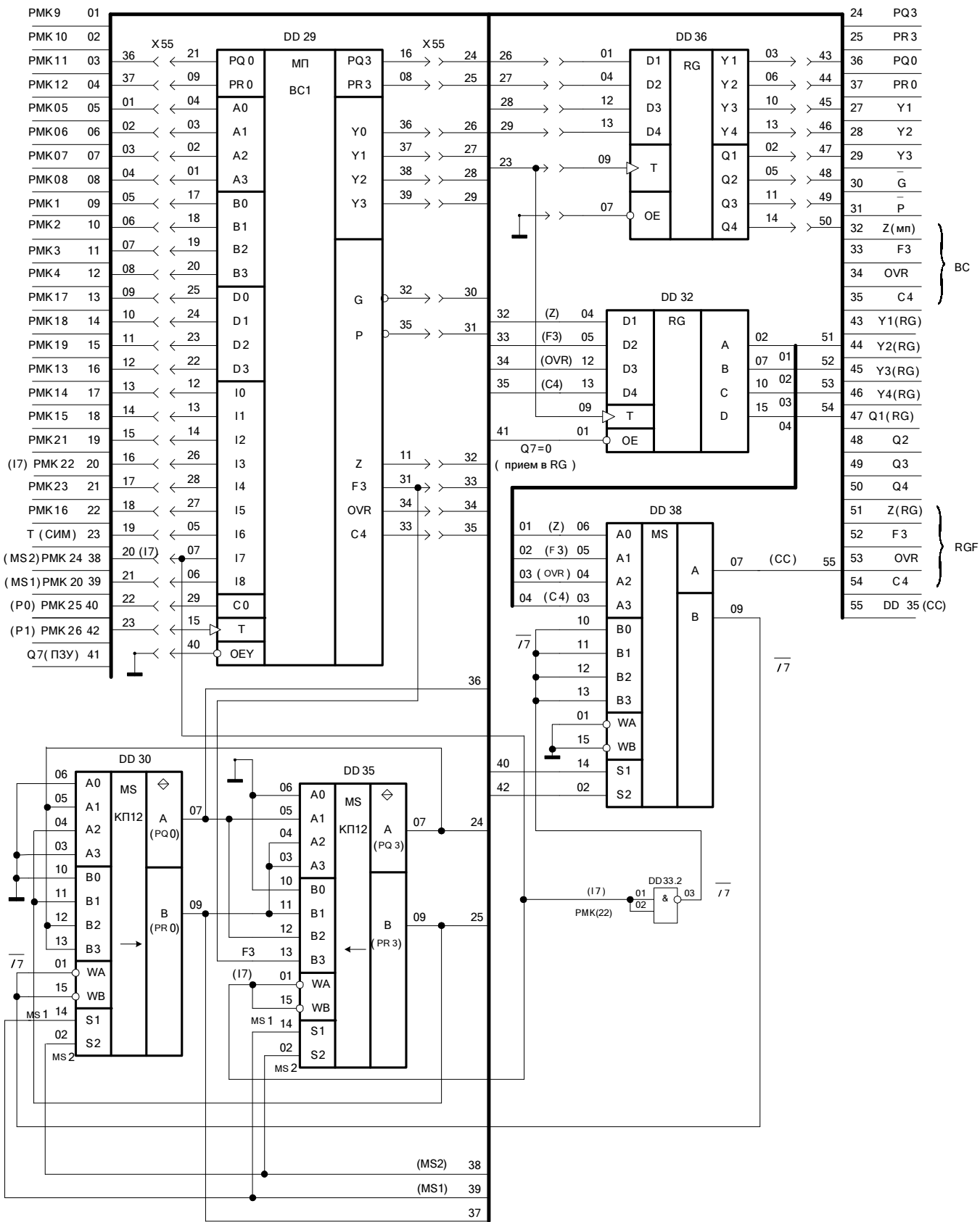


Рис. П4.6. Процессорный блок

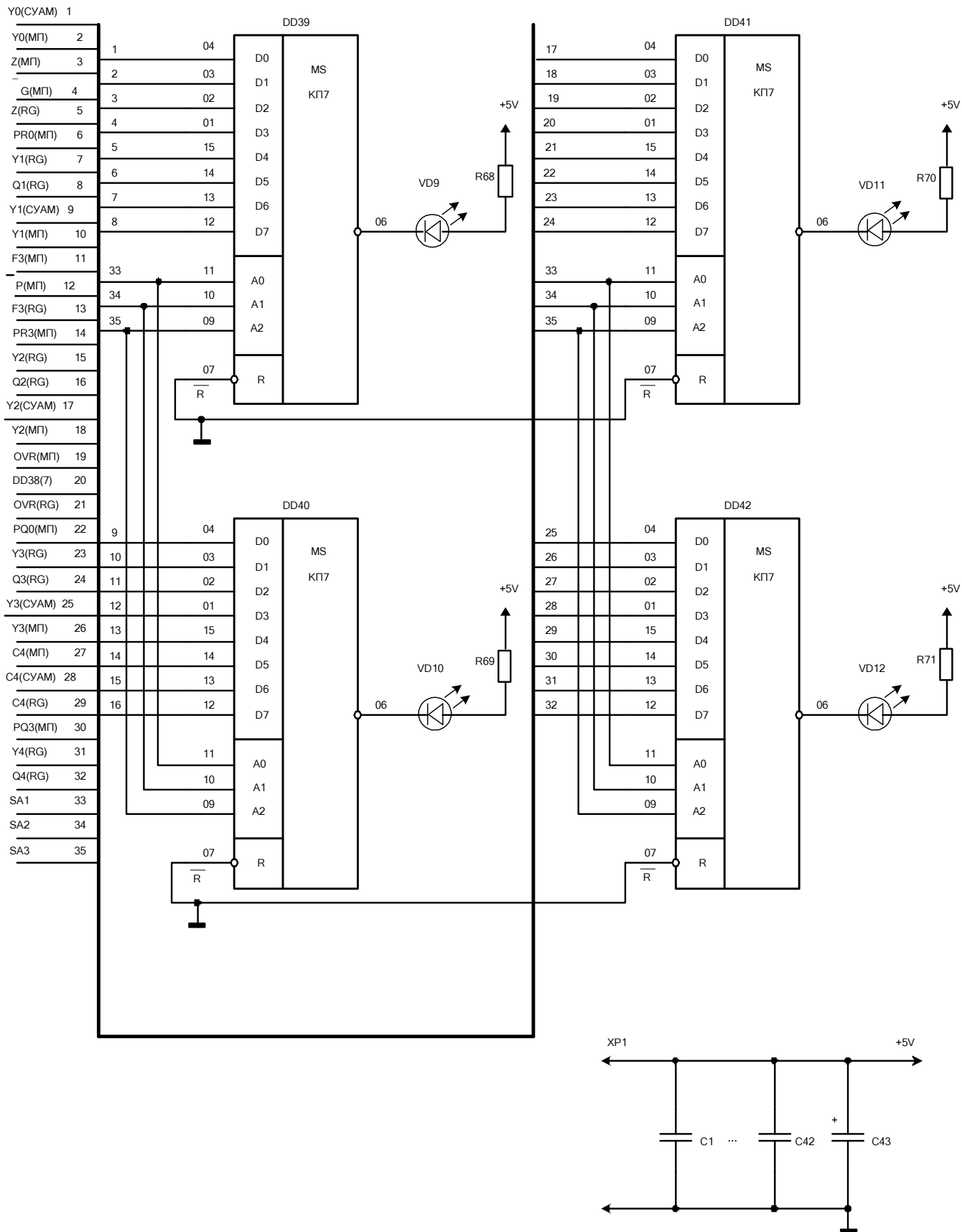


Рис. П4.7. Блок индикації содержимого тетрад даних та флагів
(SA3 SA2 SA1 = 110₂ = 6₈)

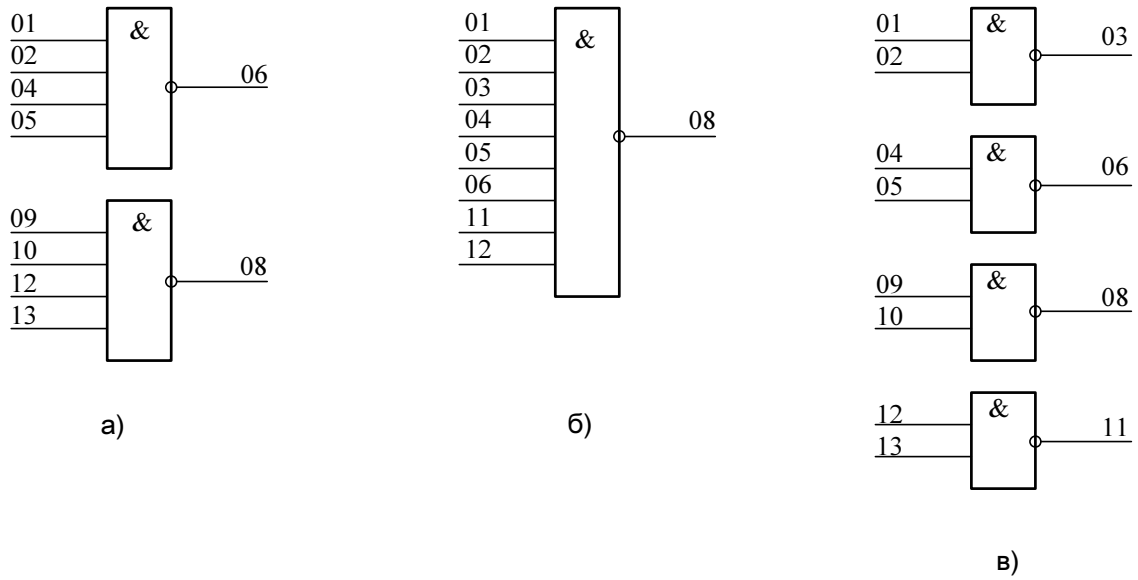


Рисунок 8.1 – УГП К155ЛА1(а), К155ЛА2(б), К155ЛА3(в)

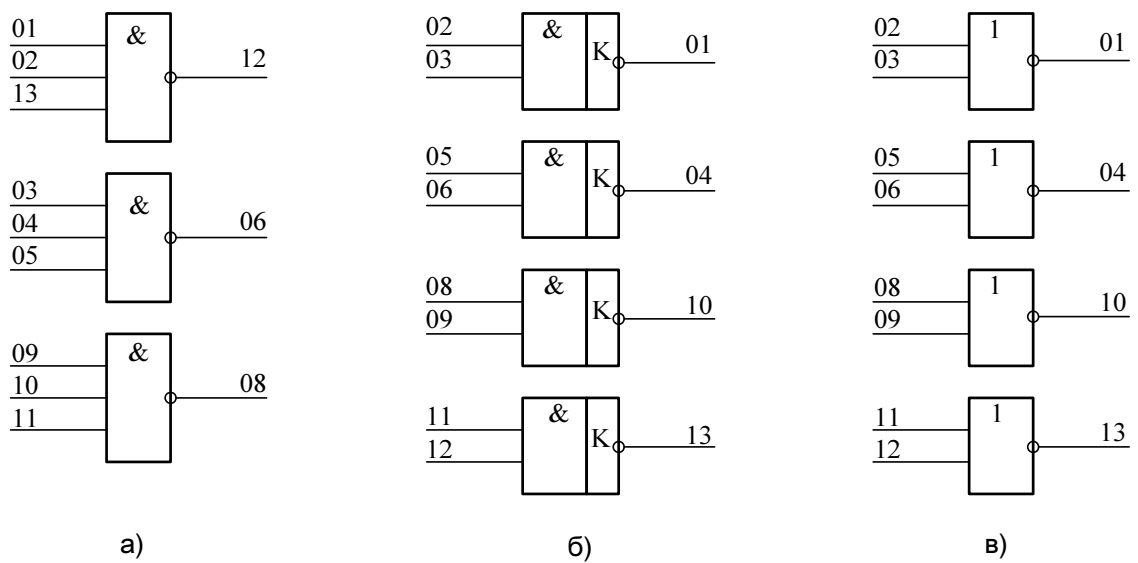


Рисунок 8.2 – УГП К155ЛА4(а), К155ЛА8(б), К155ЛЕ1(в)

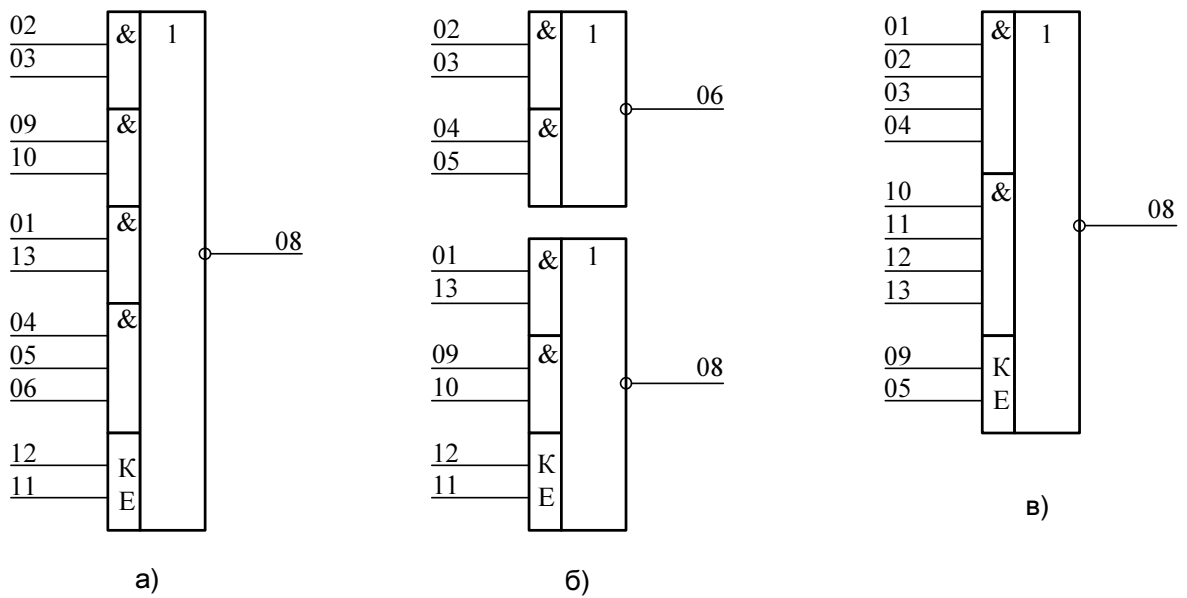


Рисунок 8.3 – УГП К155ЛР3(а), К155ЛР1(б), К155ЛР4(в)

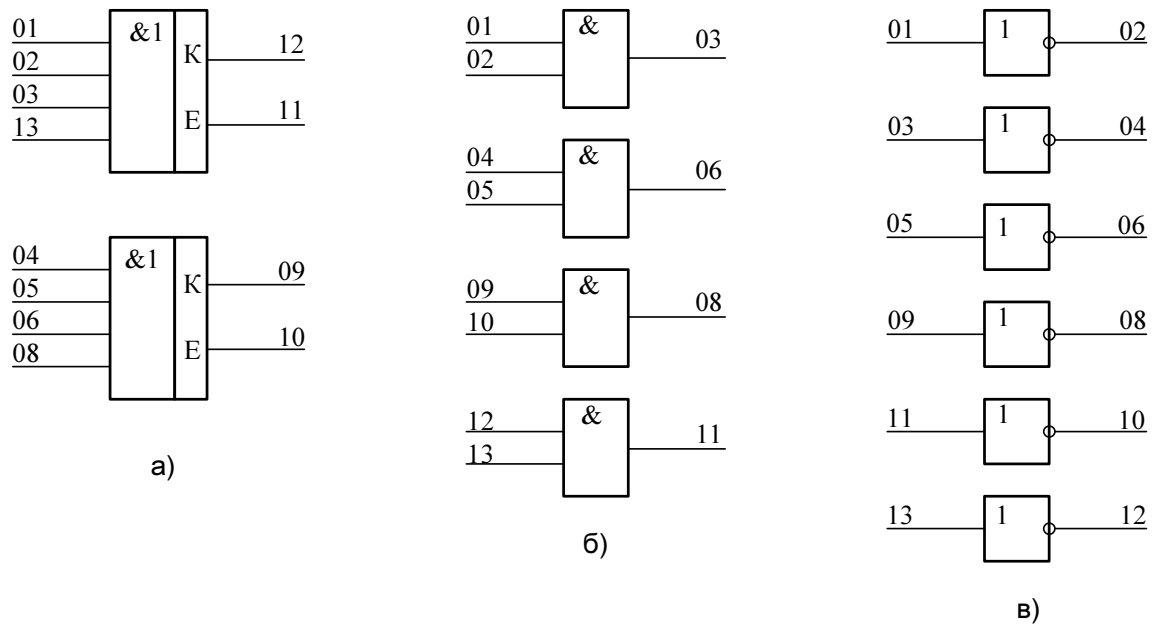


Рисунок 8.4 – УГП К155ЛД1(а), К155ЛИ1(б), К155ЛН1(в)

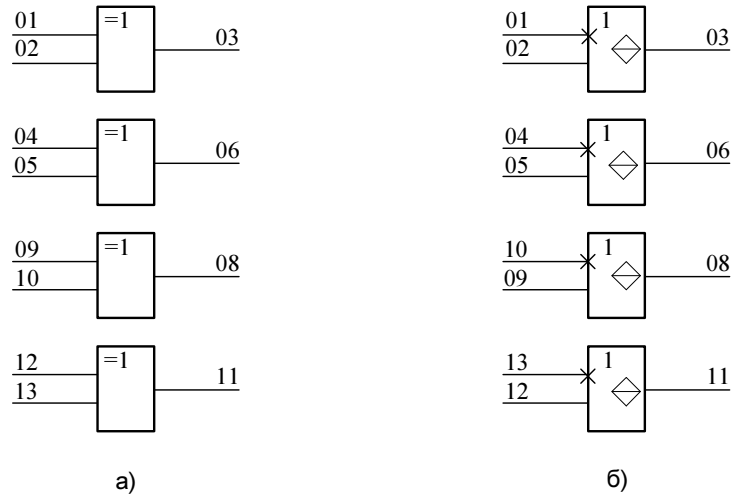


Рисунок 8.3 – К155ЛП5(а), К155ЛП8(б)

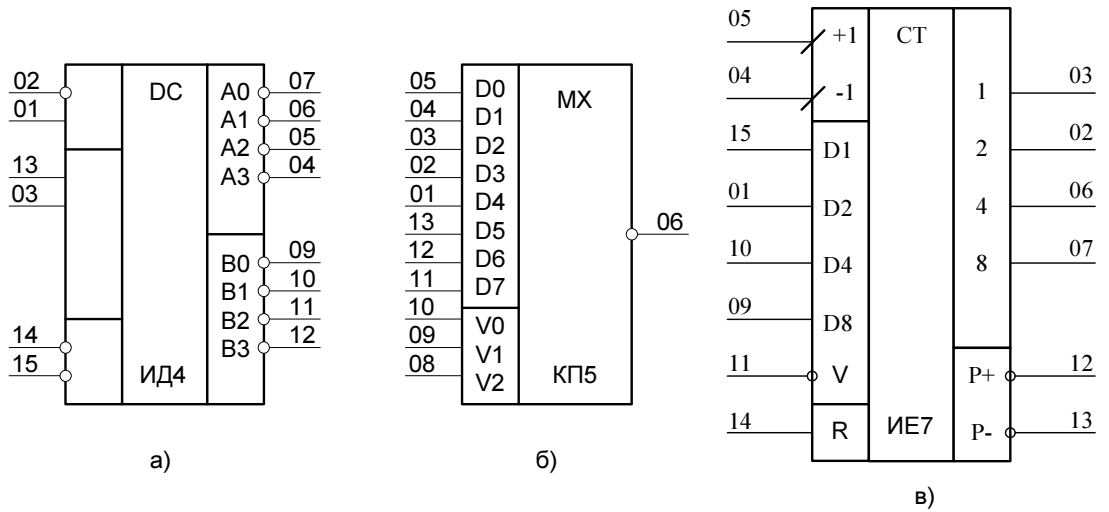


Рисунок 8.4 - К155ИД4(а), К155КП5(б), К155ИЕ7(в)

Примітка: для КП5 V0 – 2⁰, V1 – 2¹, V2 – 2².

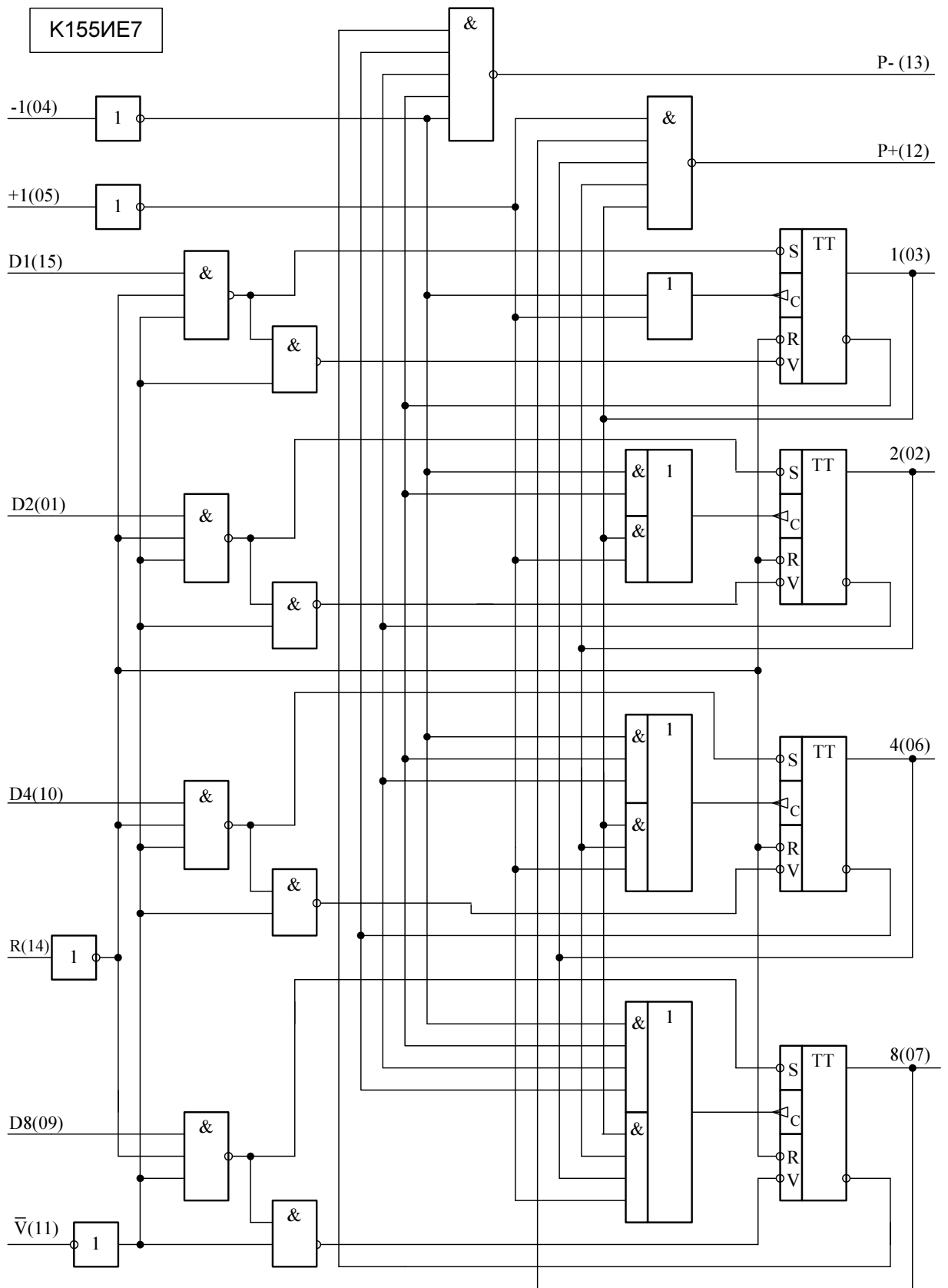
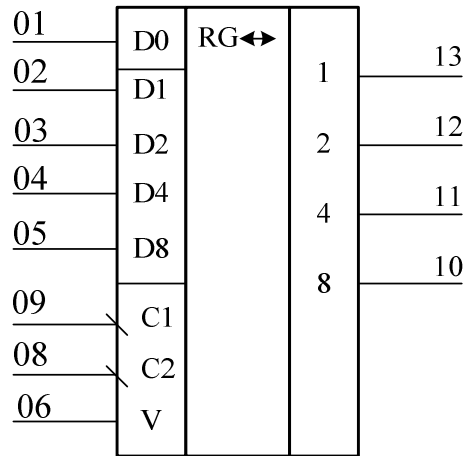
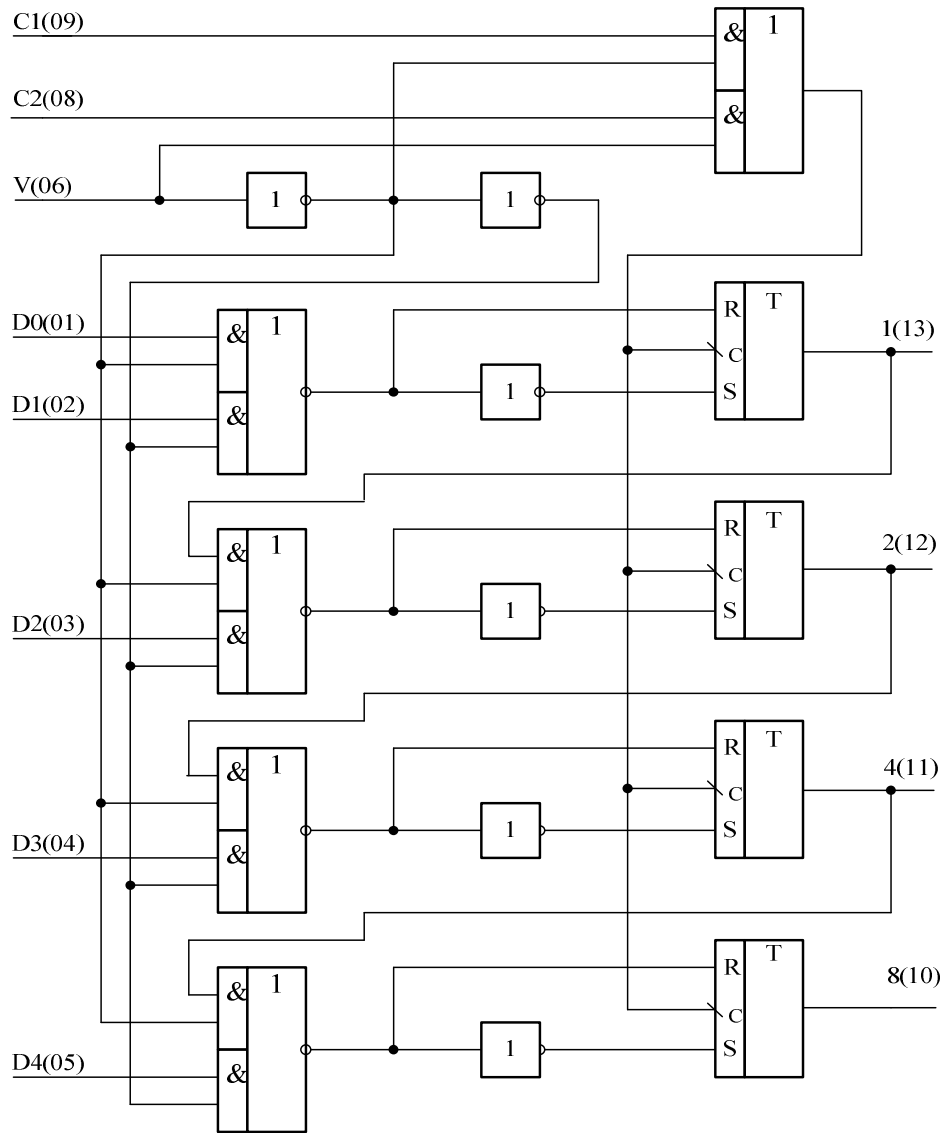


Рисунок 8.5 - схема функціональна K155IE7



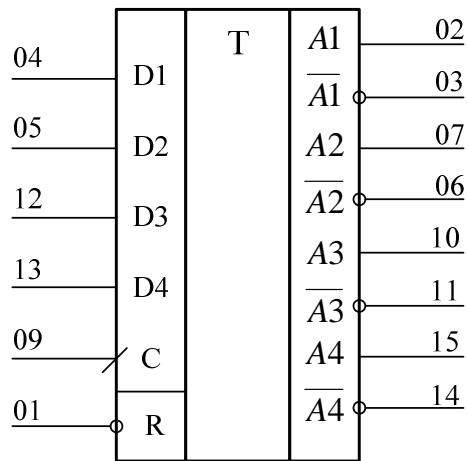
а)

K155IP1

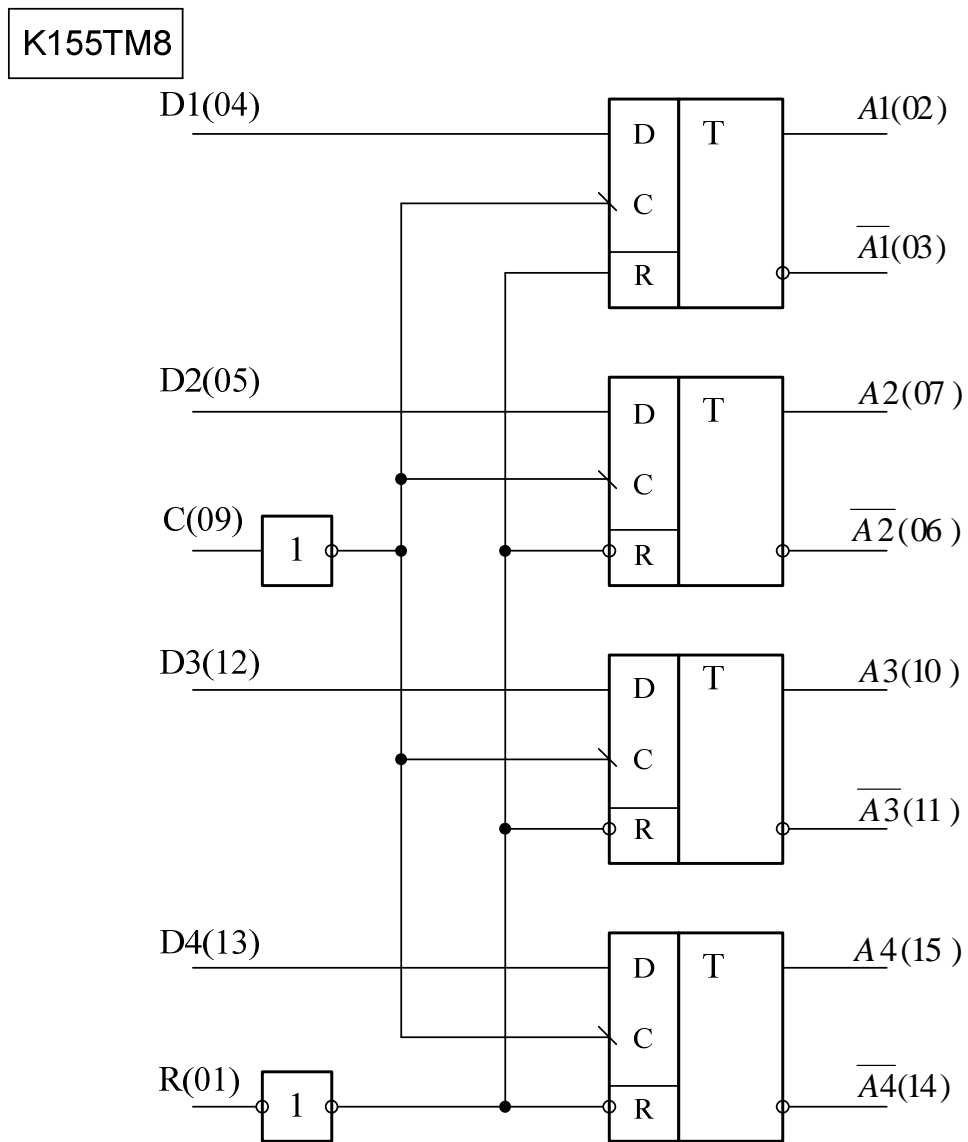


б)

Рисунок 8.6 - УГП (а) і схема функціональна (б) K155IP1



a)



б)

Рисунок 8.7 - УГП (а) і схема функціональна (б) K155TM8

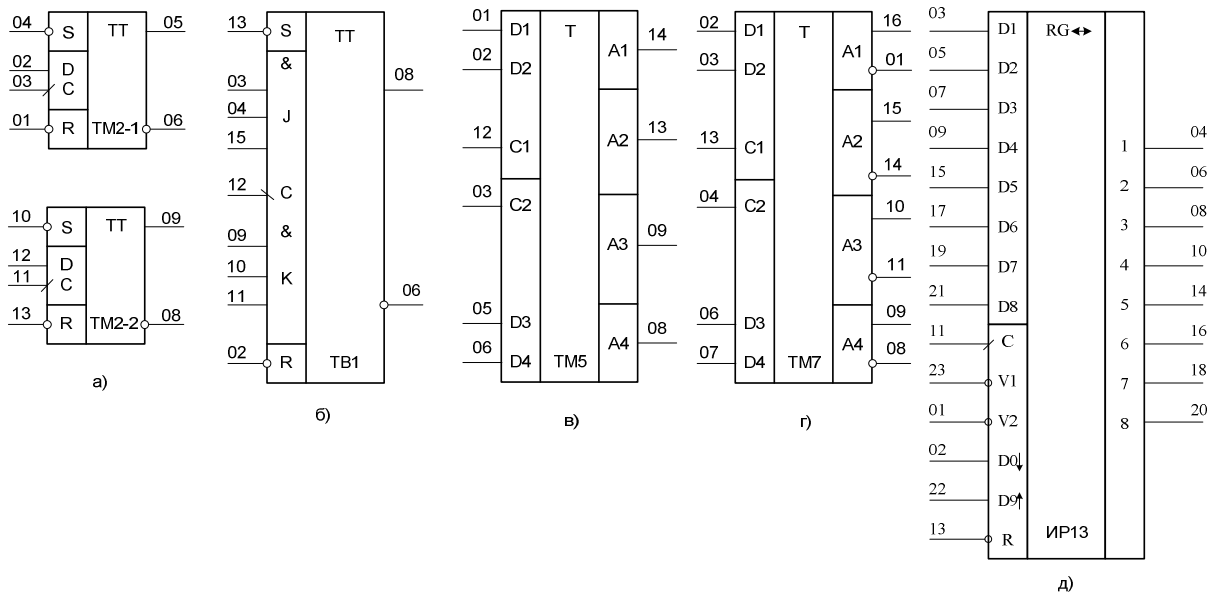


Рисунок 8.8 - УГП елементів серії К155:

а) - К155ТМ2;

б) - К155ТВ1;

в) - К155ТМ5;

г) - К155ТМ7;

д) - К155ИР13

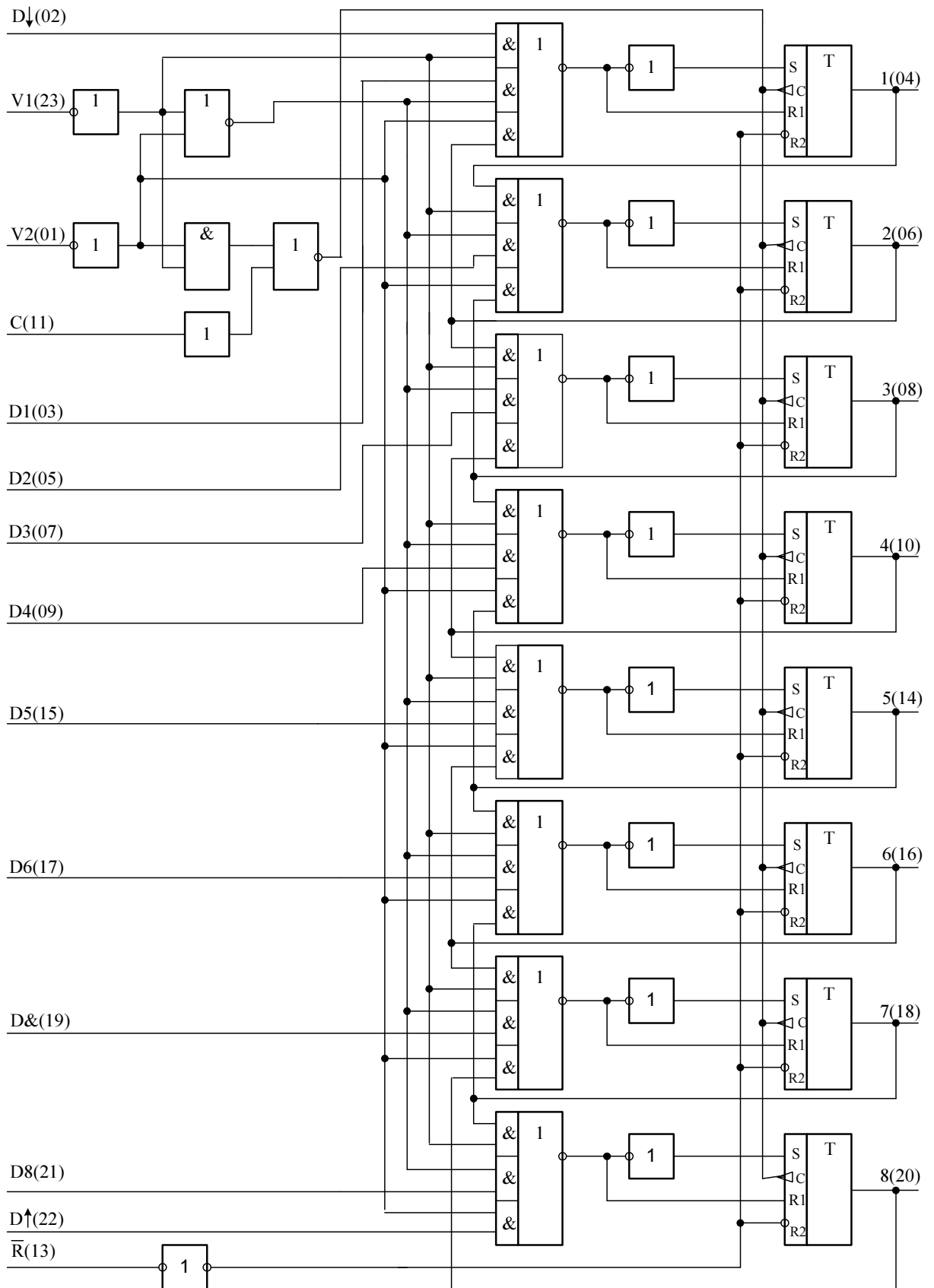


Рисунок 8.9 - схема функціональна К155ІР13

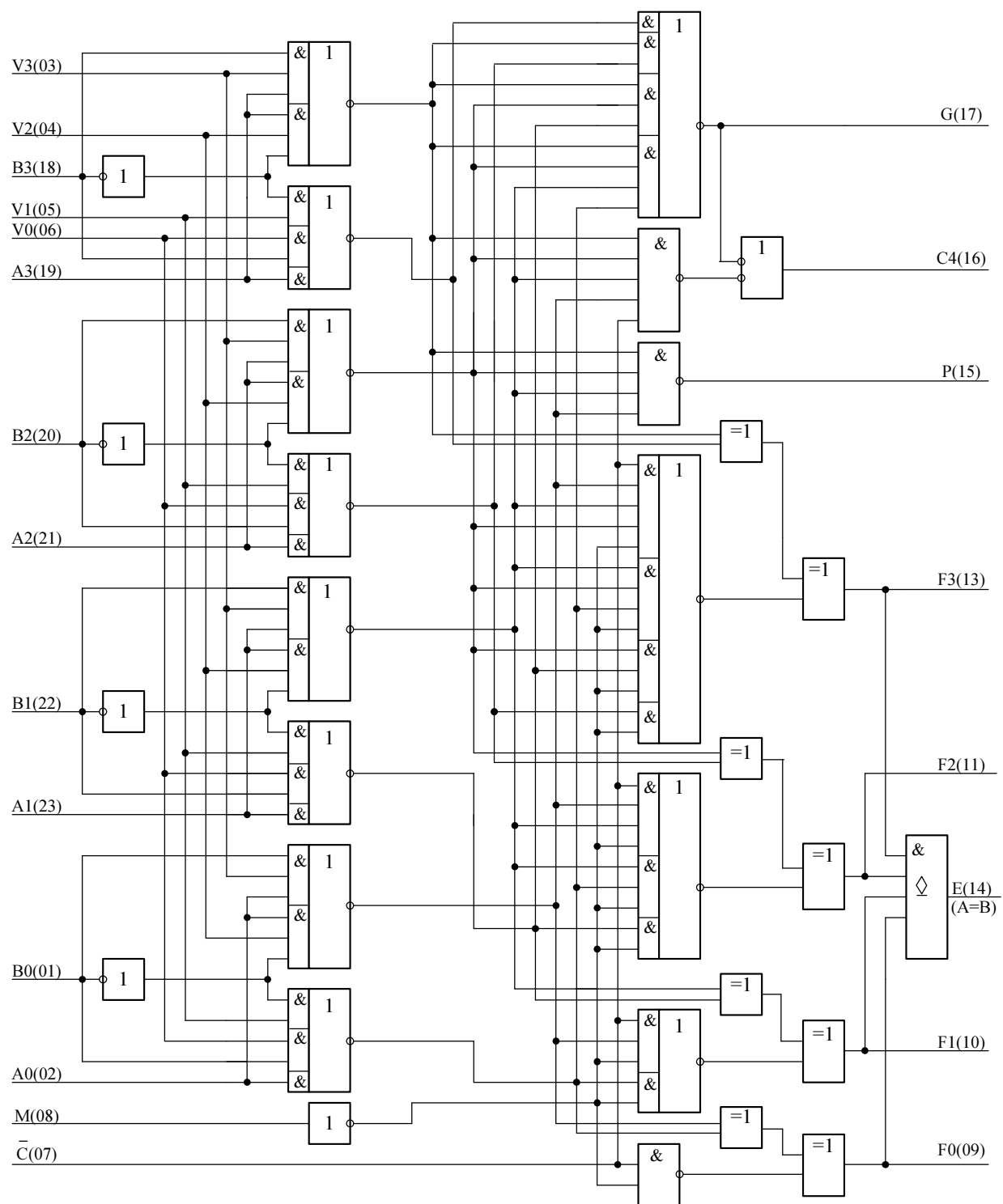


Рисунок 8.10 - схема функціональна K155ИП3

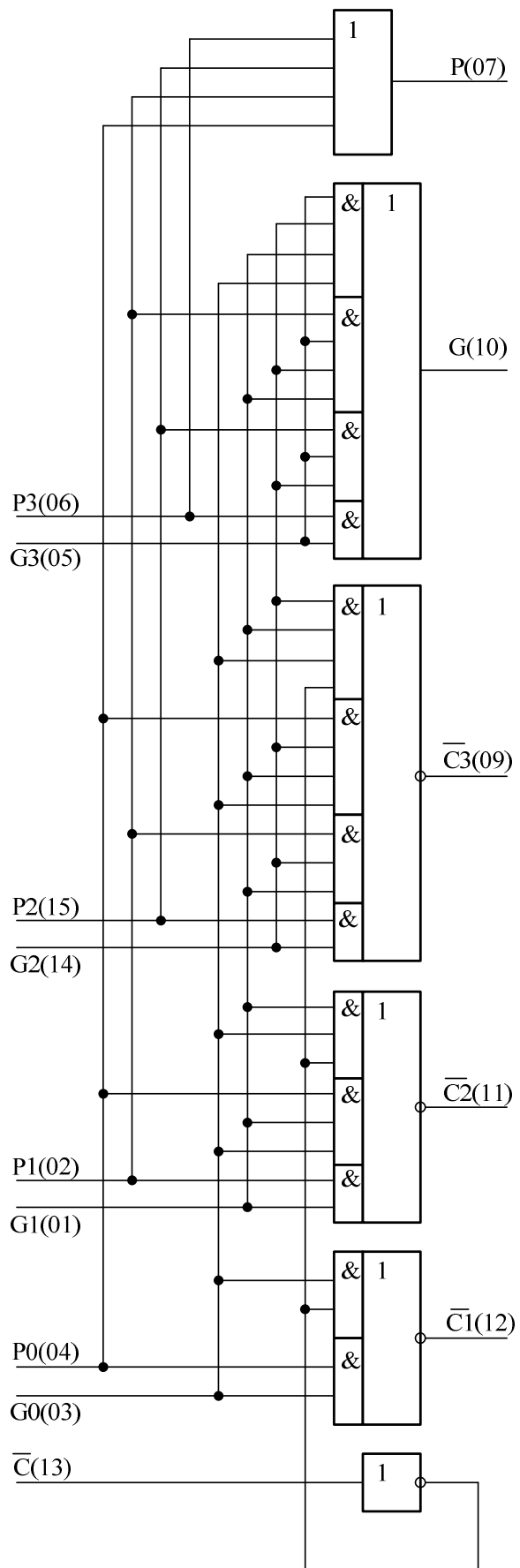


Рисунок 8.11 - схема функціональна К155ИП4

Список рекомендованої літератури

- 1.Цилькер Б. Я., Орлов С. А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2006. – 668 с.
- 2.Бабич М. П., Жуков І. А. Копм'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. – К: “МК-Прес”, 2004. – 412 с.
- 3.Корнейчук В. И., Тарасенко В. П. Основы компьютерной арифметики – К.: “Корнейчук”, 2002. - 176 с.
- 4.Каган Б. М. ЭВМ и системы – М.: Энергоатомиздат, 1991.
- 4а.Каган Б. М. Электронные вычислительные машины и системы: Учебное пособие для вузов. – М.: энергия. , 1979.
- 5.Самофалов К.Г. и др. Прикладная теория цифровых автоматов.- К.: Вища школа. Головное изд-во, 1987. -375 с.
- 6.Карцев А. А. Арифметика цифровых машин. – М.: Наука, 1969. – 576 с.
- 7.Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 528 с.
- 8.Уэйкерли Дж. Проектирование цифровых устройств. – М.: Постмаркер, 2002, т.1 – 544 с; т.2 – 528 с.
- 9.Столлинс У. Структурная организация и архитектура компьютерных систем: Пер. с англ. – М.: Издат. дом “Вильямс”, 2002.- 896 с.
- 10.Самофалов К.Г., Корнейчук В.И., Тарасенко В.П. Цифровые ЭВМ.– К.: Вища школа, 1989.
- 11.Ричардс.Ф.К. Арифметические операции на ЦВМ. – М.: Изд –во ИЛ, 1957. – 424 с.
- 12.Майоров С. А., Новиков Г. И. Структура электронных вычислительных машин. – Л.: Машиностроение, 1979. -384 с.
- 13.Майоров С. А., Новиков Г. И. Принципы организации цифровых машин. – Л.: Машиностроение, 1974. – 432 с.
- 14.Вычислительная система IBM/360. Принципы работы. Пер. с англ. – М.: Советское радио, 1969. – 440 с.
- 15.Каган Б. М., Каневский М. М. Цифровые вычислительные машины и системы. – М.: Энергия, 1974. – 680 с.
- 16.Карцев М. А., Брик В. А. Вычислительные системы и синхронная арифметика. – М.: Радио и связь, 1981. – 360 с.
- 17.Дроздов Е.А. и др. ЭВМ единой системы.- М.: Машиностроение, 1976. – 672 с.
18. Шило В. Л. Популярные цифровые микросхемы: Справочник – М.: Радио и связь, 1987. – 352 с.
- 19.Методичні вказівки по оформленню курсових і дипломних проектів (робіт). Напрямок підготовки – 6. 0915 “Комп'ютерна інженерія” / Уклад.: В. М. Струнілін. – Донецьк: ДонДТУ, 2005. – 24 с.

ЗМІСТ

Вступ	3
1.Вимоги до курсового проекту	3
2.Оформлення пояснювальної записки і графічної частини проекту.....	3
3.Захист курсового проекту	4
Додаток 1. Зразок титульного листа пояснювальної записки	5
Додаток 2. Зразок листа зауважень керівника курсового проекту	6
Додаток 3. Зразок змісту пояснювальної записки	7
Додаток 4. Зразок оформлення технічного завдання	10
Додаткові дані до технічного завдання	16
Структури пристроїв комп'ютера і склад їх зовнішніх інтерфейсів	19
Блок – схеми змістових мікропрограм арифметичної операції.....	26
Індивідуальні завдання до курсового проекту	30
Додаток 5. Приклад оформлення реферату	36
Додаток 6. Схема функціональна електрична МТ1804	37
Додаток 7. Схема принципіальна електрична МТ1804	38
Додаток 8. Базові елементи серії К155.....	47
Список рекомендованої літератури	58

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**та індивідуальні завдання до курсового проекту
з курсу "Архітектура комп'ютерів" для студентів
за напрямком "Комп'ютерна інженерія"**

Укладачі:

**Володимир Васильович Лапко
Юрій Володимирович Губарь**