

**Київський національний університет
імені Тараса Шевченка**

Військовий інститут

**Кафедра військово-технічної
підготовки**

2016 р.

Устрій та бойове застосування КЗА 86Ж6

Тема № 4: Апаратура автоматизованих робочих місць

Заняття № 5: Обчислювальний вузол (ОВ) цифрового обчислювального пристрою (ЦОП).

Навчальна мета: Вивчити будову та принцип роботи обчислювального вузлу цифрового обчислювального пристрою.

Час: 4 години.

Місце: спецклас.

Вид заняття: групове заняття.

ЛІТЕРАТУРА:

- 1. Устрій та бойове застосування КЗА 86Ж6. Частина 1. (за редакцією Сторубльова О.І.) Навчальний посібник. - К., 2001. – 205с.**
- 2. Апаратура КЗА 86Ж6. Альбом схем. - К., 1990. – 130с.**

Навчальні питання

- 1. Призначення та склад ЦОП РМ.**
- 2. Основні завдання, що вирішуються обчислювальним вузлом. Програми П1 - П4 обчислювального вузла.**
- 3. Склад обчислювального вузла РМ за структурною схемою.**
- 4. Принцип роботи обчислювального вузла під час реалізації програми П2**

1. Призначення та склад ЦОП РМ

(рис.49-50, с. 30-31)

Цифровий обчислювальний пристрій (ЦОП) робочого місця призначений для перерахунку координат з абсолютної системи координат до відносної та навпаки, а також для формування сигналів відображення інформації на екранах індикаторів РМ.

Склад ЦОП:

- обчислювальний вузол (ОВ) (рис. 49, с. 30);
- вузол формування інформації, що відображується (ВФВІ) (рис. 50, с. 31).

2. Основні завдання, що вирішуються обчислювальним вузлом

1. Підготовка інформації для формування розгортки на екранах індикаторів РМ.
2. Підготовка інформації про режим роботи РМ та про координати маркера оператора МО для видачі до СО-1.
3. Перерахунок координат екстраполяційної точки ЕТ з полярних координат ДАЛЬНІСТЬ-АЗИМУТ на прямокутні координати X , Y для режиму КР (кругова розгортка).
4. Перерахунок координат ЕТ, машинного маркера ММ та вектора з абсолютної системи координат до відносної, аналіз попадання координат відображуваних точок до сектора відображення.

4. Перерахунок координат ЕТ, машинного маркера ММ та вектора з абсолютної системи координат до відносної, аналіз попадання координат відображуваних точок до сектора відображення.
5. підготування сигналів вторинної інформації до відображення її на екрані індикаторів РМ.
6. прийняття початкових умов РМ від зовнішніх джерел.
7. вироблення міток азимута МА (5° та 30°) та міток дальності МД.
8. кодування знакової інформації цифрової масштабної шкали та забезпечення відображення її на екрані.
9. формування сигналів початкових умов режиму ЛУПА для блоку БІД.

П1

ПРОГРАМА П1 слугує для формування первинних розгортки, для чого виконується розрахунок точок початку інтегрування X_i , Y_i (існують рівнозначні позначення X_n , Y_n) в підпрограмах **ПП2**, **ПП4** та швидкості інтегрування за координатами X та Y (тобто функції $\sin\beta$ та $\cos\beta$, де β - кут повороту антени РЛС) в підпрограмах **ПП1** та **ПП3**.

П2

ПРОГРАМА П2 є програмою видання та слугує для розрахунку координат початку сектора за координатами **X** та **Y** в режимах без зміщення координат **БС**, із зміщенням координат **С** та в режимі **ЛУПА БІО (С, БС)**. Програма також забезпечує перерахунок координат маркера оператора з відносної системи координат до абсолютної. Програма **П2** містить дві підпрограми **ПП1** та **ПП2**.

ПЗ

ПРОГРАМА ПЗ забезпечує перерахунок координат вторинної інформації, що надходить від СО-1 з типом координат $TK=1$ (ЕТ, лінії, ММ) з полярної системи координат до прямокутної. Підпрограми **ПП1** та **ПП3** виконують розрахунок $Sin\beta$ та $Cos\beta$ за значенням β , що надходить від СВ-1, а підпрограми **ПП2** та **ПП4** розраховують абсолютні координати екстраполяційних точок $X_{ет}$, $Y_{ет}$ за значенням $D_{ет}$, що надходить, та розрахованими функціями $Sin\beta$ та $Cos\beta$.

П4

ПРОГРАМА П4 виконує перерахунок координат вторинної інформації з абсолютної системи координат до відносної. У підпрограмах **ПП1** та **ПП3** виконуються записи вихідних даних: $\sin\beta$, $\cos\beta$, R , (довжина вектора). У підпрограмах **ПП2** та **ПП4** виконується розрахунок відносних координат точок інтегрування X_i , Y_i (X_n , Y_n).

Таблиця 1

Програми ЦВУ

підпрограми програми	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4
П1 “формування розгортки”	$\sin \beta$	X_H	$\cos \beta$	Y_H
П2 „видачі”	Y_{HC} Y_{MO}	X_{HC} X_{MO}	-	-
П3 “перерахунку систем координат”	$\sin \beta$	X_{ET}	$\cos \beta$	Y_{ET}
П4 „прийому”	$\sin \beta$ R	X_H	$\cos \beta$ R	Y_H

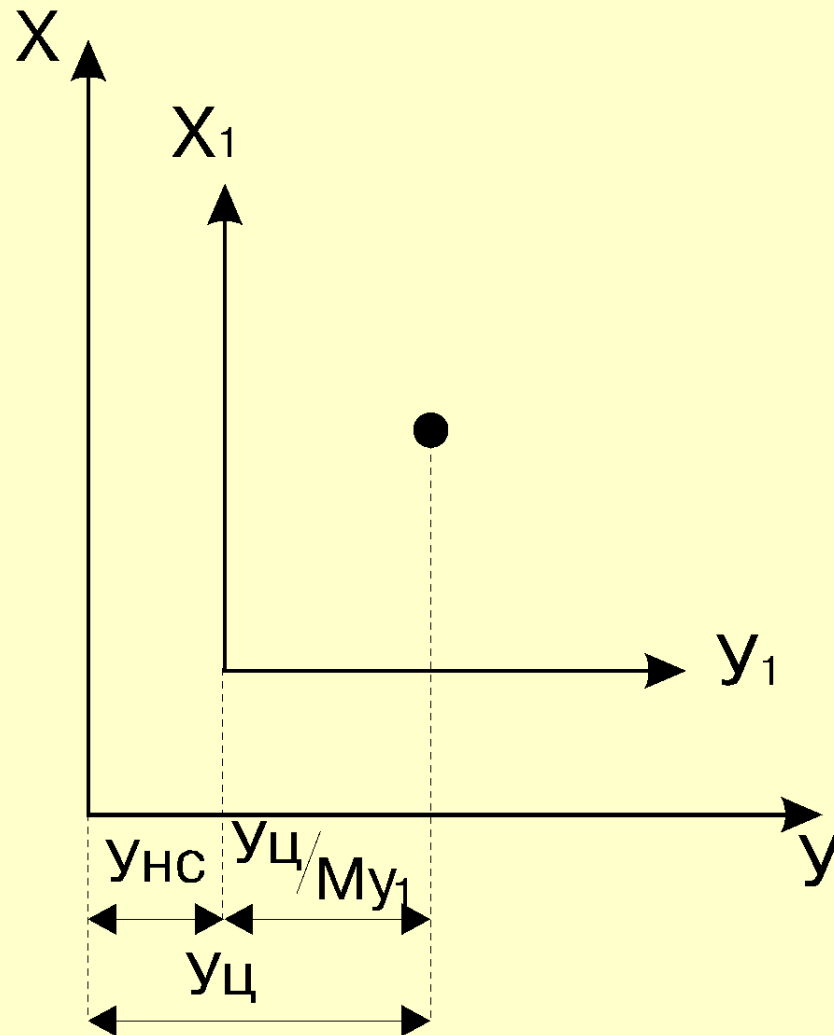
3. Склад обчислювального вузла РМ за структурною схемою

(рис.49, с. 30)

4. Принцип роботи ВУ під час реалізації програми П2

(рис.49, с. 30)

1. Перерахунок координат початку сектора в режимі П2 НС БС



1. Перерахунок координат початку сектора в режимі П2 НС БС

$$Y_{НС} = Y_{Ц} - Y_{Ц}/M_{y_1}$$

$$X_{НС} = X_{Ц} - X_{Ц}/M_{x_1}$$

Приклад

$$M=1600$$

$$Y_{НС}=0.0000...$$

$$M=800$$

$$Y_{НС}=0.010000...$$

$$M=400$$

$$Y_{НС}=0.011000...$$

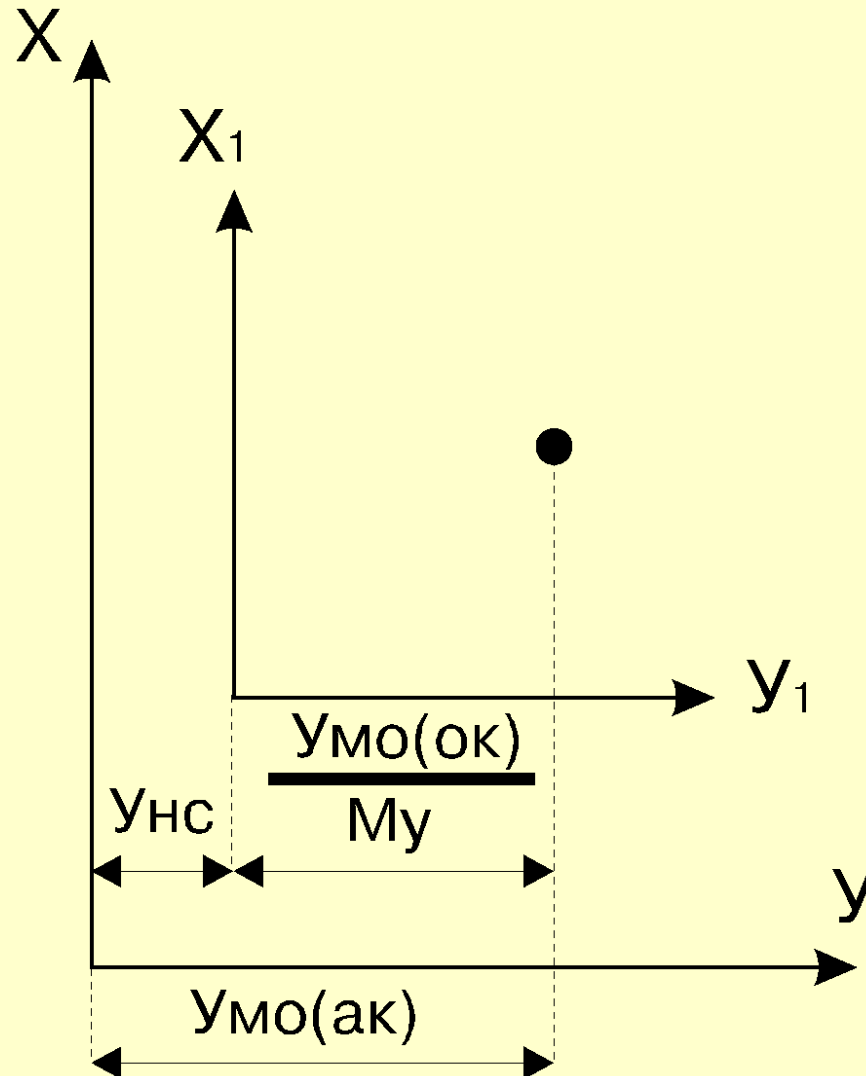
$$M=200$$

$$Y_{НС}=0.011100...$$

$$M=100$$

$$Y_{НС}=0.011110...$$

2. Обчислення координат в режимі видачі інформації МАРКЕРА ОПЕРАТОРА з РМ П2 МО КР



2. Обчислення координат в режимі видачі інформації МАРКЕРА ОПЕРАТОРА з РМ П2 МО КР

$$Y_{\text{МО}}(\text{ак}) = Y_{\text{МО}}(\text{ок})/M_{y_1} + Y_{\text{НС}}$$

$$X_{\text{МО}}(\text{ак}) = X_{\text{МО}}(\text{ок})/M_{x_1} + X_{\text{НС}}$$

Приклад

$M=200$

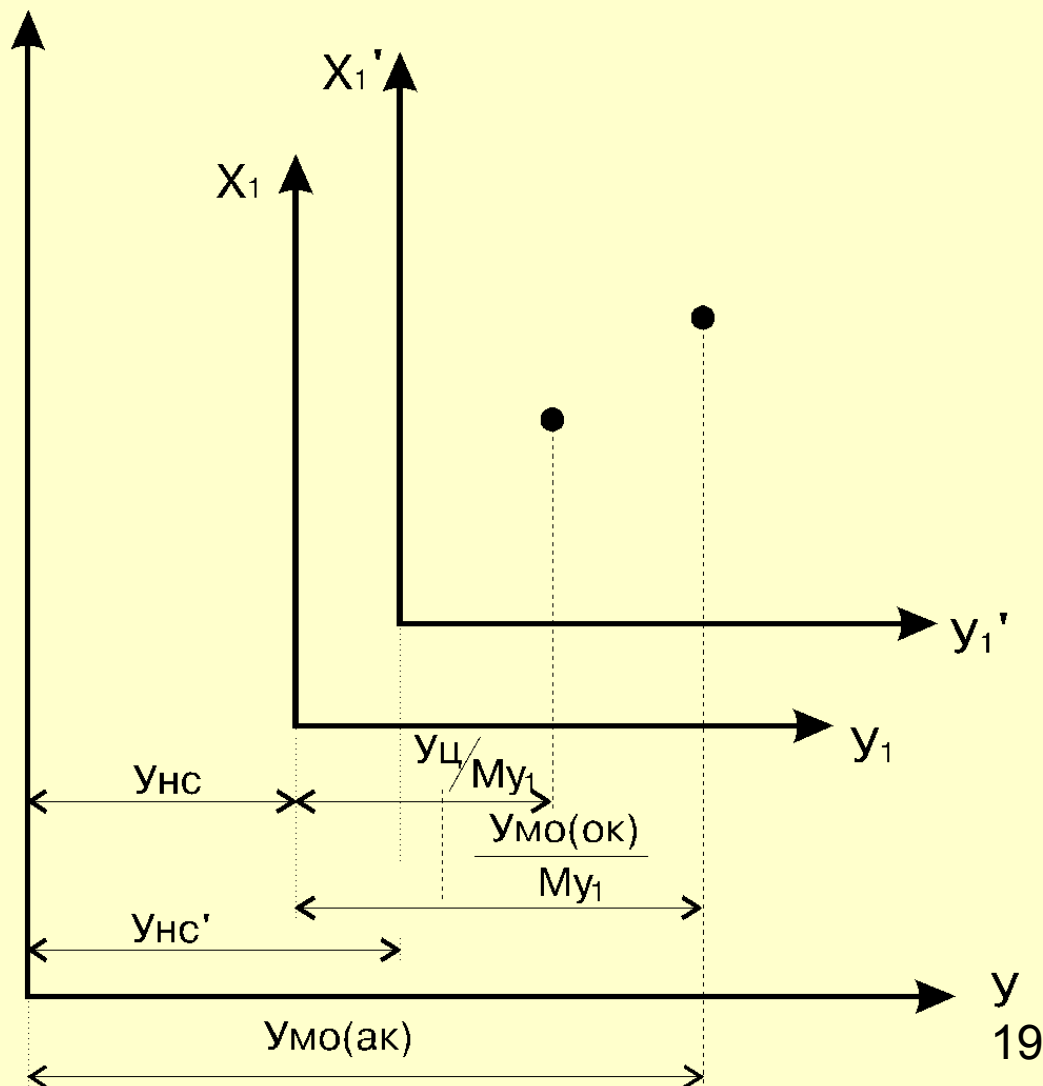
$\text{МО}(\text{Д}=100\text{км}, \text{АЗ}=90^0)$

$$Y_{\text{МО}}(\text{ок}) = 0.11000\dots$$

$$Y_{\text{НС}} = 0.011100\dots$$

$$\begin{aligned} Y_{\text{МО}}(\text{ак}) &= \\ &0.0001100\dots + \\ &+ 0.011100\dots = \\ &0.1000100\dots \end{aligned}$$

3. Розрахунок координат початку сектора в режимі СО СМЕЩЕНИЕМ (С) П2 НС С



3. Розрахунок координат початку сектора в режимі СО СМЕЩЕНИЕМ (С) П2 НС С

1 етап

$$Y_{MO}(AK) = Y_{MO}(OK) / My_1 + Y_{НС}$$

2 етап

$$Y_{НС}' = Y_{MO}(AK) - Y_{Ц} / My_1$$

Приклад

$M=200$

$MO(D=100\text{км}, AЗ=90^0)$

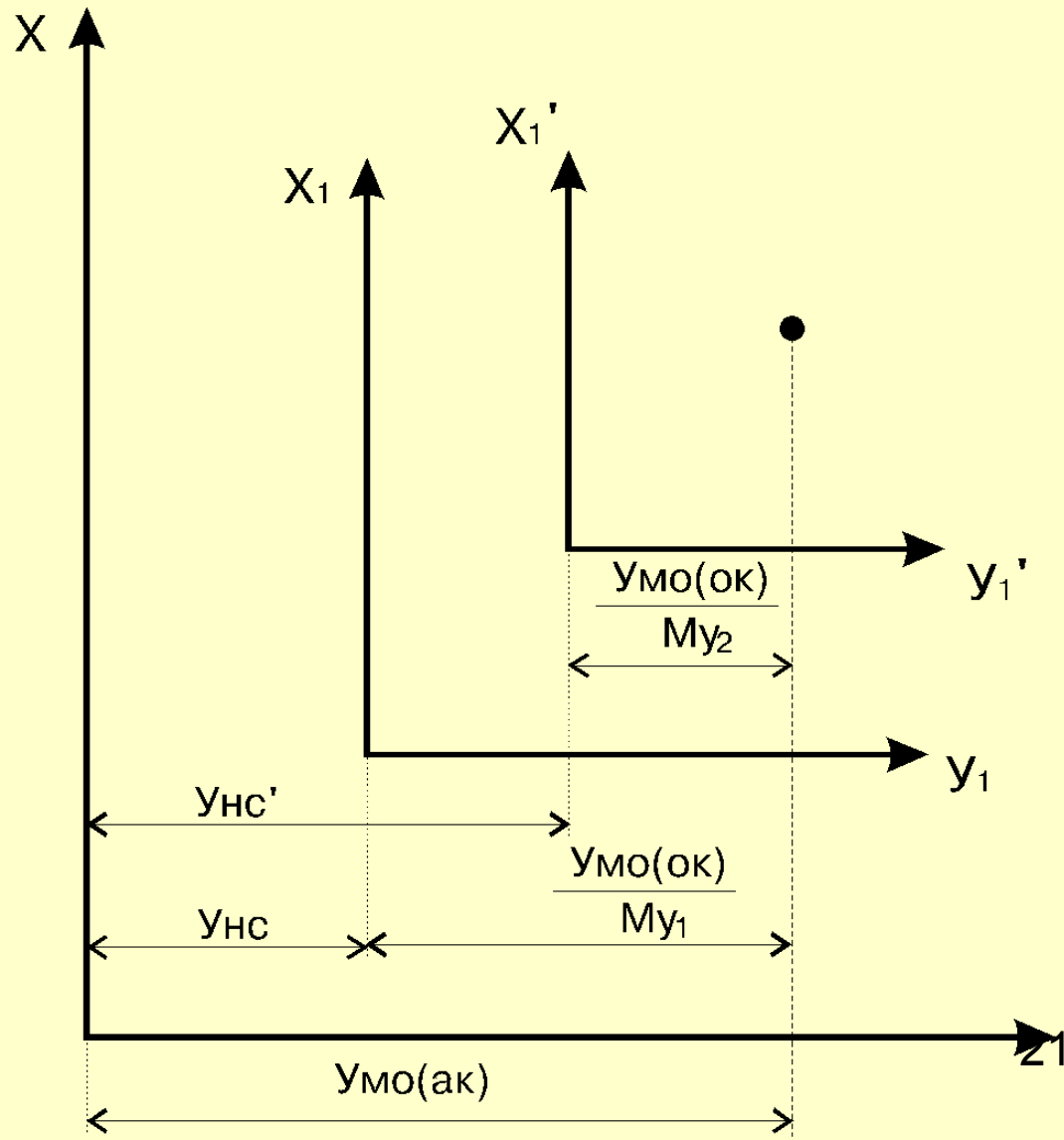
$$Y_{MO}(OK) = 0.11000\dots$$

$$Y_{НС} = 0.011100\dots$$

$$Y_{MO}(AK) = 0.1000100\dots$$

$$Y_{НС}' = 0.0111100$$

4. Перерахунок координат початку сектора в режимі С та БС П2 НС С БС



4. Перерахунок координат початку сектора в режимі С та БС П2 НС С БС

1 етап

$$Y_{MO}(ak) = Y_{MO}(ok) / My_1 + Y_{НС}$$

2 етап

$$Y_{НС}' = Y_{MO}(ak) - Y_{MO}(ok) / My_2$$

Приклад

$$M1=200$$

$$Y_{MO}(ok) = 0.11000...$$

$$M2=100_{км}$$

$$Y_{НС}=0.011100...$$

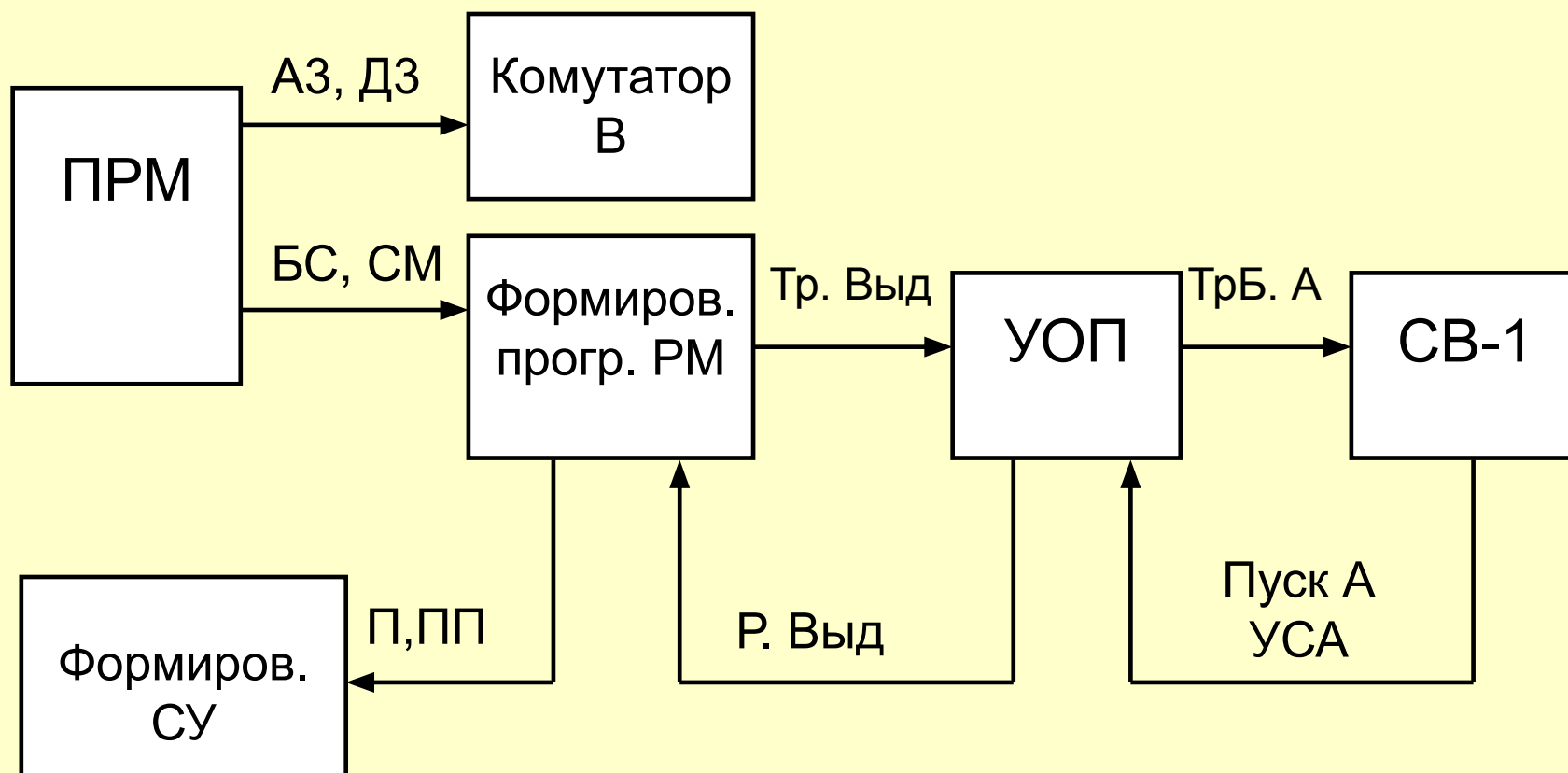
$$MO(D=100_{км}, A3=90^0)$$

$$Y_{MO}(ak) =$$

$$0.1000100...$$

$$Y_{НС}'= 0.0111100$$

Запуск програми П2 НС БС



Програма П2

	ПП1		ПП2
К	$Y_{HC} = Y_{Ц} - Y_{Ц}/M_Y$	К	$X_{HC} = X_{Ц} - X_{Ц}/M_X$
К1	СБ“1”, ЗАП ПСР	К1	СБ“1”, ЗАП ПСР
К2	ВЫЗ M_{KH} , $3_H B$, ЗАП $P_{ГМ}$, ОПР5, ВЫЗ M_Y , СДП ПСР	К2	ОПР4 ВЫЗ M_X , СДП ПСР
К3	ОПР1 ВЫЗ M_Y , СДП ПСР	К3	ОПР6 ВЫЗ M_X , СДП ПСР
К4	ВЫЗ M_Y , СДП ПСР	К4	ВЫЗ M_X , СДП ПСР
К5	ВЫЗ M_Y , СДП ПСР	К5	ВЫЗ M_X , СДП ПСР
К6	ВЫЗ ПСР, $3_H B$, “+1”, СБ “1”, ОПРМ/Р3 ЗАП Y_{HC}	К6	ВЫЗ ПСР, $3_H B$, “+1”, СБ“1”, ОПМ/Р2 ЗАП X_{HC}

Донесення про стан РМ (ДН-РМ)

РМ → СВ

а) для режиму КР

№ слів	№ розрядів																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1		№Д				РМ					ТД					СМ		РАЗВ							
2				МШХ				СМХ															РРМ		
3	КВИ			МШУ				СМУ															МММР		
4			ЭТ	КТ	ВФ				№КРМ																

б) для режиму ДА, ДУ

№ слів	№ розрядів																						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2'				МШД						ДНР										РРМ			
3'	КВИ			МШАЗ						АЗН											МММР		

а) для режиму КР

№ слів	№ розрядів															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		№Д				РМ					ТД					
2	СМХ														РРМ	
3	СМУ														МММР	
4	№КРМ															
5				МШХ				КВИ			МШУ					
6			ЭТКТ		ВФ			СМ				РАЗВ				

б) для режиму ДА, ДУ

№ слів	№ розрядів															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2					ДНР										РРМ	
3					АЗН										МММР	
5					МШД				КВИ			МШАЗ				

Для ПК-РМ

Перевірка роботи програми П2 (рис.59, с.36)

1. Увімкнути РМ, встановивши на ПРМ клавіші АК, КР, 90, 400, БС.
2. На ПК-РМ увімкнути тумблери в позицію ИМ, П2Р, ОСТ.ЦВУ.
3. Натиснути на ПРМ СМ, при цьому на ПК-РМ мають засвітитися лампочки ОСТ. та 1р (інформація).
4. На ПК-РМ увімкнути Р (разові такти) та вимкнути ОСТ ЦВУ (гасне лампочка ОСТ).
5. Натискуючи кнопку ПУСК по командно (кожна команда виконується чотириразовим натисканням кнопки. Команда К2 може з'явитись раніше за 4 такт) за табл.2 простежимо виконання програми П2 та остаточний результат на виході СД (ПК-РМ підключається до виходу СД).

ЛІТЕРАТУРА:

- 1. Устрій та бойове застосування КЗА86Ж6. Частина 1. (за редакцією Сторубльова О.І.) Навчальний посібник. - К., 2001. (стор. 68-76).**
- 2. Апаратура КЗА 86Ж6. Альбом схем. - К., 1990. – 130с.**