СИСТЕМА КОМАНД

Операции над числами

A, B — числа из ячеек с номерами $A1_{\rm ucn}$, $A2_{\rm ucn}$, M—мантисса; Π —порядок машинный; C—результат, который посылается в ячейку с номером $A3_{\rm ucn}$, P—порядок фактический (Π =P+ 100_8). Индексы определяют принадлежность к числам A, B, C; $A1_{\rm ucn}^{(7)}$ —7 младших разрядов $A1_{\rm ucn}$. Во всех операциях над числами результат имеет признак, если хотя бы одно из чисел A или B имеет признак.

	Моді	ификаци и их	и опера коды	ции					нее врем нения, м	
Наименовани е операции	с округлени- ем и норма- лизацией	без округле- ния с нор- мализацией с округле- нием без нормализации без округле- ния и без нормализации		окру и бе мализ	Результат	ω=1	Автоматичес- кая останов- ка при	M-20	БЭСМ-4	M-220
Сложение	01	21	41	61	C = A + B	C<0	$\Pi_C > 177_8$	28,5	47	30
Вычитание	02	22	42	62	C = A - B	C < 0	$\Pi_{C} > 177_{8}$	28,5	1 100	30
Вычитание моду- лей	03	23	43	63	C = A - B	_C < 0	Не бывает	28,5	47	30
Деление	04	24 /	_	_	C = A : B	$\Pi_C > 100_8$	$\begin{cases} 1. & M_B = 0 \\ 2. & \Pi_C > 177_8 \\ 3. & M > 2M \end{cases}$	136,5	122	136,5
Умножение	05	25	45	65	$C = A \times B$	$\Pi_{C} > 100_{8}$	$(3. M_A > 2M_B)$ $\Pi_C > 177_8$	69,5	95	52
Извлечение квад- ратного корня	44	64	-	_	$C = \sqrt{A}$	$\Pi_{C} > 100_{8}$	A < 0	275	387738	192
	I	Код опе	ерации							
Вывод младших разрядов произве- дения		. 4	7		Младшие 36 разрядов с порядком, признаком и знаком старших раз-	В 36 разря- дах нули	$\Pi_C > 177_8$	24	32	24
Сложение по- рядка с адресом		0	6		рядов $M_C = M_B$ $\Pi_C = \Pi_B + A1_{\text{исп}}^{(7)} - 100_8$	$\Pi_{C} > 100_{8}$	$\Pi_C > 177_8$	61,5	36	24
Сложение по- рядка с порядком		2	6		$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{M}_{C} = \mathbf{M}_{B} \\ \mathbf{\Pi}_{C} = \mathbf{\Pi}_{B} + \mathbf{\Pi}_{A} - 100_{8} \end{array} \right.$	$\Pi_C > 100_8$	$\Pi_C > 177_8$	24	40	24
Вычитание из порядка адреса		4	6		$ \begin{cases} M_C = M_B \\ \Pi_C = \Pi_B - A1_{\text{HC}\Pi}^{(7)} + 100_8 \end{cases} $	$\Pi_C > 100_8$	$\Pi_C > 177_8$	61,5	36	24
Вычитание из порядка порядка порядка порядка		6	6		$ \begin{cases} M_C = M_B \\ \prod_C = \prod_B - \prod_A + 100_8 \\ \prod_C = \prod_B - \prod_A + 100_8 \end{cases} $	$\Pi_{C} > 100_{8}$	$\Gamma_{C} > 177_{8}$	24	40	24

Операции над кодами

'A1, 'A2, 'A3—содержимое ячейки с номером А1, А2, А3; A, B, C—соответствующие коды; K—старшие 9 разрядов; M—младшие 36 разрядов. Индексы определяют принадлежность к кодам A, B, C; α_i , β_i , γ_i —содержимое i-го разряда кода A, B, C соответственно.

					Время	выполне	ния, мксек	
	Наименование операции	Код опера- ции	Результа т	$\omega = 1$	M - 20	39CM-4	M - 2-20	Примечание
	Сравнение Сравнение с ос- тановкой	15 35 }	$ \gamma_i = \alpha_i \sim \beta_i = [\alpha_i + \beta_i] \mod 2 $	$\gamma_i = 0$	24 24	40 40	24 24	Остановка при
	Логическое ум- ножение	55	$\gamma_i = \alpha_i \wedge \beta_i$	i=1,2,, $44,45$	24 .	40	24	ω=0; т. е. когда 'Al _{исп} ≠'A2 _{исп}
	Логическое сло- жение	75	$\gamma_i = \alpha_i \vee \beta_i$) 11,10	24	40	24	
	Пересылка	00	'АЗ _{исп} = 'А1 _{исп}		24	40	24	A2 _{исп} не влияет на выполнение опе-
	Гашение (толь- ко для М-20)	{40 (60	'A3 _{ucn} = 0	не изменя- ют ω	24	40	24	рации А1 _{исп} , А2 _{исп} не влияют на вы- полнение опера-
	Выборка с кла - вишных регистров	20	'A3 _{исп} =[KP]. Для М-220 при A1 = 0 переход по A2 _{исп} при «О» Тр гот АМ					N _{КР} —в трех млад- ших разрядах Аl _{исп}
	Циклическое сложение	07	$K_C = (K_A + K_B) \mod (2^9 - 1)$ $M_C = (M_A + M_B) \mod (2^{36} - 1)$	$M_A + M_B > 2^{36}$	24	40	24	
	Циклическ о е вычита ние	27	$K_C = (K_A - K_B) \mod (2^9 - 1)$ $M_C = (M_A - M_B) \mod (2^{36} - 1)$	$M_B > M_A$. 24	40	24	
	Сложение команд	13	$K_C = K_A$ $M_C = (M_A + M_B) \mod 2^{36}$	$M_A + M_B > 2^{36}$	24	40	24	
	Вычитани е команд	33	$K_C = K_A$ $M_C = (M_A - M_B) \mod 2^{36}$	$M_B > M_A$	24	40	24	
	Сложение КОП	53	$K_C = (K_A + K_B) \mod 2^9$ $M_C = M_A$	$K_A + K_B > 29$	24	40	24	
	Вычитание КОП	73	$K_C = (K_A - K_B) \mod 29$	$K_B > K_A$	24	40	24	
N. SERVICE	Сдвиг мантисс по адресу Сдвиг мантисс по порядку	34	$K_C = K_E; M_C$ —сдвинутая на s разрядов $M_B;$ освободившиеся разряды заполнены нулями	$M_0 = 0$	61,5+ +1,5 s 24+1,5 s	от 40	24+1.5 s 24+1.5 s	(A1(7) >100) сдвиг
	Сдвиг кода по адресу Сдвиг кода по порядку	54 74	ны нулями Сдвигаются на <i>s</i> разрядов все разряды кода; освобо- дившиеся разряды запол- няются нулями	$K_C = 0 \cdot H$ $M_C = 0$	$61,5+\ +1,5 s$ 24+1,5 s	от 36 до 75 от 40 до 79	24+1,5 s	При s<0 (A1 ⁽⁷⁾ < 100) сдвиг вправо
	Циклический сдвиг	67	$\alpha_{21} - \alpha_{13}; \ \alpha_{12} - \alpha_{1}; \ \alpha_{36} - \alpha_{25}; \ \alpha_{45} - \alpha_{37}; \ \alpha_{36} - \alpha_{25}; \ \alpha_{25}$	Не изменяет ω		54	24	

M6(70)

Операции, выполняемые по командам Ма Мо

Знак «×» в разряде показывает, что содержимое разряда не влияет на выполнение операции. Отсутствие знаков в разряде означает, что в нем может стоять «0» или «1»

	Команды				1						14(00	,	-		T T	<u> </u>	-	1	
И антионованию оповании	Команды						АІисп									-			
Наименование операции	Номер разряда УЧ	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	A2 _{HCII}	Азисп	A	1 иси	A2 _{ucn}	АЗисп
	Значение разряда	БлМ	БлК	ОН	БлОст	•ПФ	ПЧ	РЛ	МЛ	МБ	Зп	No.	МЗУ			<u> </u>			
Обмен кодами с МЗУ	МБ	_	-	×		0	0 .	0	0	1	-	_	-	Номер кода в сек- ции МБ из 4096 ко-	ω _{мОЗУ} (конечный адрес в МОЗУ)	адрес в	(начальный МОЗУ)	А _{пу} (адрес переда- чи управлення при несовпадении конт-	в которую записы
	МЛ	-	_	-	-	0	0	0	1	0	_	-	-	Номер зоны	,			рольных сумм при чтении)	
	M-20	_	0 -	_		0 0 0	0 0 0	1 1 1	$-\frac{0}{0}$	0 0 0	× × ×	=	=	Номер зоны				*	•
	Подвод зоны	1	×	- 1	×	0	0	1	1	0	×	-	_	Номер зоны					
Вывод на печать и перфорацию	Печать: восьмеричная	-	_	×××	1 0 0	0 0 0	1 1	0 0 1	0 0	0 0 0	×××	××	×××	Адрес ячейки бу-	ω _{мОЗУ} (конечный адрес в МОЗУ)	адрес в	(начальный МОЗУ)	Безразличен	Акс (адрес ячейка в которую запись вается контрольна сумма)
	Перфорация	_	_	×	0	1	0	0	0	0	×		×	ферного регистра					
Обмен кодами меж- ду М1 и М2	AP1		-	БкМ2		РΠ	МОЗУ	M2	1	1	-	0	1	Начало массива в МОЗУ М2	Конец массива в МОЗУ М1	Начало МОЗУ N	массива в	Адрес передачи управления при несовпадении контрольных сумм	для контрольно
Переход М2 по КРА М1	AP2	РΠ	A2	M2	×	×	×	l bлK	1	1	-	1	1	KPA M2	Безразличен	Виполня	ется только	по команде Ма	
Работа с аналого- вой машиной	AM		×	×	×	×	_	_	1	1	_	1	0	5—1 разр. (17— 13 разр.) Адрес на- чального канала		алрес в	(начальный МОЗУ)	Безразличе н	Безразличен
Запоминание состо- яния машины	AP3 ₃		РП А	2		РΠ	A3	×	ı	1	()	0	0	Адрес передачи управления	Адрес ячейки, в которой запоминает- ся состояние машины				
Возврат состояния машины	AP3 _B		РП А	2	×	×	×	×	1	1	1	0	0	Адрес ячейки, в которой запомина- лось состояние ма- шины		Выполня	потся только	о по команде Ма	**
									-		-						5		Зак. 292.

Операции управления

'A1_{исп}, 'А3_{исп}— содержимое ячейки с номерами А1_{исп}, А3_{исп}; *R*—содержимое разрядов 24—13 кода,

Наименование операции	Код опера-	Условия, при кото- рых происходит передача управления	Действия при выполнении	Время выполнения, мксек			
	ции	по А2исп	о пераций	M-20	БЭСМ,4	M- 22	
Безусловная передача управ-	56	Всегда	$'A3_{ucn} = 'A1_{ucn}$	24	40	24	
Условная передача управления по ω=1 Условная передача управле-	36	ω=1	'A3 = 'A1 _{ucn}	24	40	24	
ния по ω=0	76	$\omega = 0$	$'A3_{\text{ucu}} = A1_{\text{ucu}}$	24	40	24	
ления с возвратом	16 12 32	Всегда PA <al<sub>исп PA≽Al_{исп}</al<sub>	'A3 _{ucп} =0 16 0000 A1 _{ucn} 0000 A3 _{ucn} →PA A3 _{ucn} →PA	24 24 24	36 32 32	24 24 24	
Переход после только для	40	PA < R	$A3_{\text{исп}} \longrightarrow PA$	_ `	36	24	
Переход после БЭСМ-4 цикла по РА и М-220 Переход после цикла по РА	60	$PA \gg R$	$A3_{\mu e \pi} \longrightarrow PA$	-	36	24	
и ω=1	11	РА<А1исп и ю=1	$A3_{\text{исп}} \longrightarrow PA$	24	32	24-	
Переход после цикла по РА и ω=1	31	РА≽А1исп и ω=1	$A3_{\mu c \pi} \longrightarrow PA$	24	32	24	
Переход после цикла по РА и ω=0	51	РА<А1исп и ω=0	$A3_{ucn} \longrightarrow PA$	24	32	24	
Переход после цикла по РА и $\omega = 0$	71	РА≫А1исп и ω=0	$A3_{\mu c_{\Pi}} \longrightarrow PA$	24	32	24	

Примечание. Если не выполняются условия, при которых происходит передача управления по $A2_{\rm ucn}$, то управление передается следующей команде.

Наименование	пцип				9							нав вмя им, вин	
операции	Код опера		Д	Цейс твия	при вы	полнен	ии опе	раций			M-20	БЭСМ-4	M-220
Изменение РА со	52		А2исп-	→PA; '	Азисп =	=0 52	0000	А1ист	а 0000		24	32	24
адресу Изменение РА по коду	72	В РА по	сылают	гся раз	ряды 2 = 0 52	4—13	кода	из ят	чейки А2 _и	cn;	24	36	24
Остановка Остановка (толь-	77 17, 37, 57	'Aluc 'Aluc	$^{\prime}A3_{\text{исп}} = 0.52 \ 0000 \ A1_{\text{исп}} \ 0000$ $^{\prime}A1_{\text{исп}} \rightarrow P1$ $A2_{\text{исп}} \rightarrow P2$; $^{\prime}A3_{\text{исп}} = 0.00 \ 0000 \ 0000 \ 0000$ $^{\prime}A1_{\text{исп}} \rightarrow P1$, $A2_{\text{исп}} \rightarrow P2$, $^{\prime}A3_{\text{исп}} = 0.00 \ 0000 \ 0000 \ 0000$										-
Наименозание	ции				Α	А1 _{исп}		11.127-2.53-2					
с перац ии	Код	Разряды	36	35	34	33	32	31	30 29 28	27 26 25	ne i		
Изменение реги- стров прираще- ний	1	Содержимое	ПрМБ	ПрМЛ	Пр ҚРА	ПрА1	ПрА2	ПрАз	В РП МБ	РП МЛ		32	24
(В М-20 операция дом 57 является	я опе-		\$45.05g	А2исп							52/4157		
рацией остановк	н)	Разря.цы	24	23	22	21	20	19	18 17 16	15 14 13			All III
		Содержимое	I	РП КРА	A	3	РП А1		РП А2	РП АЗ			
По адресу $A3_{\rm ucn}$ засылается код 0 57 $A1*$ $A2*$ 0000. В $A1*$ и $A2*$ запоминается состояние изменяемых РП. Распределение разрядов как в $A1_{\rm ucn}$ и $A2_{\rm ucn}$													

Операция линамических пересылок

		Операци	ія динамических	пересылок
Наименование опе рации	Код - операции	ω = 1	Выполняемые действия	Примечание
Выборка из динамики	17	'А3исп=0	'[MA]→A3 _{исп}	МА равен сумме содержимого разрядов 1—17
Засылка в динамику	37	$'A3_{\mu c\pi} = 0$	$'A3_{HC\Pi} \rightarrow MA$	кодов, выбираемых по А1исп и А2исп

Операция, выполняемые по сигналу извне

Наименование сигнала	Выполняемые действия							
Сигнал от линий связи	Безу сло вная передача управления в ячейку 0022 нулевого куба	МОЗУ						
Сигнал от аналоговой машины	Безу сло вная передача управления в ячейку 0023 нулевого куба	МОЗУ						

Операции ввода

- 6	- перадии ввода		· ·				
Код операции	А1 _{исп}	А2иеп	Азисп				
10 30	вводимого массива в МОЗУ	управления при несов- падении контрольных					
По кнопке ввода	Для М-20 и БЭСМ- Для М-220	4 на РК заносится	0 10 0001 0001 0000 0 10 0001 0000 0000				
	10 30 По кнопке	Код операции 10 Начальный адрес вводимого массива в МОЗУ По кнопке Для М-20 и БЭСМ-	Код операции A1 _{исп} А2 _{исп} 10 Начальный адрес вводимого массива в МОЗУ Адрес передачи управления при несовпадении контрольных сумм По кнопке Для М-20 и БЭСМ-4 на РК заносится				

Примечание. В М-220 при вводе в 37-м и 38-м разрядах адресного кода указывается номер куба МОЗУ, в который производится запись. Во всех машинах при «1» 1-го разряда адресного кода про-исходит блокировка остановки при несовпадении контрольных сумм; при «1» 13-го разряда — блокировка записи в МОЗУ.

Содержимое ячейки, в которой записано состояние машины

×	×	ω	РП МБ	РП МЛ	РП КРА	РП А1	РП А2	РП АЗ	KPA	PA
45	44	43	42-40	39—37	36—34	33—31	30—28	27—25	24—13	12—1

PEKUM PAGOTH

коммутация нмл

РОД РАБОТЫ

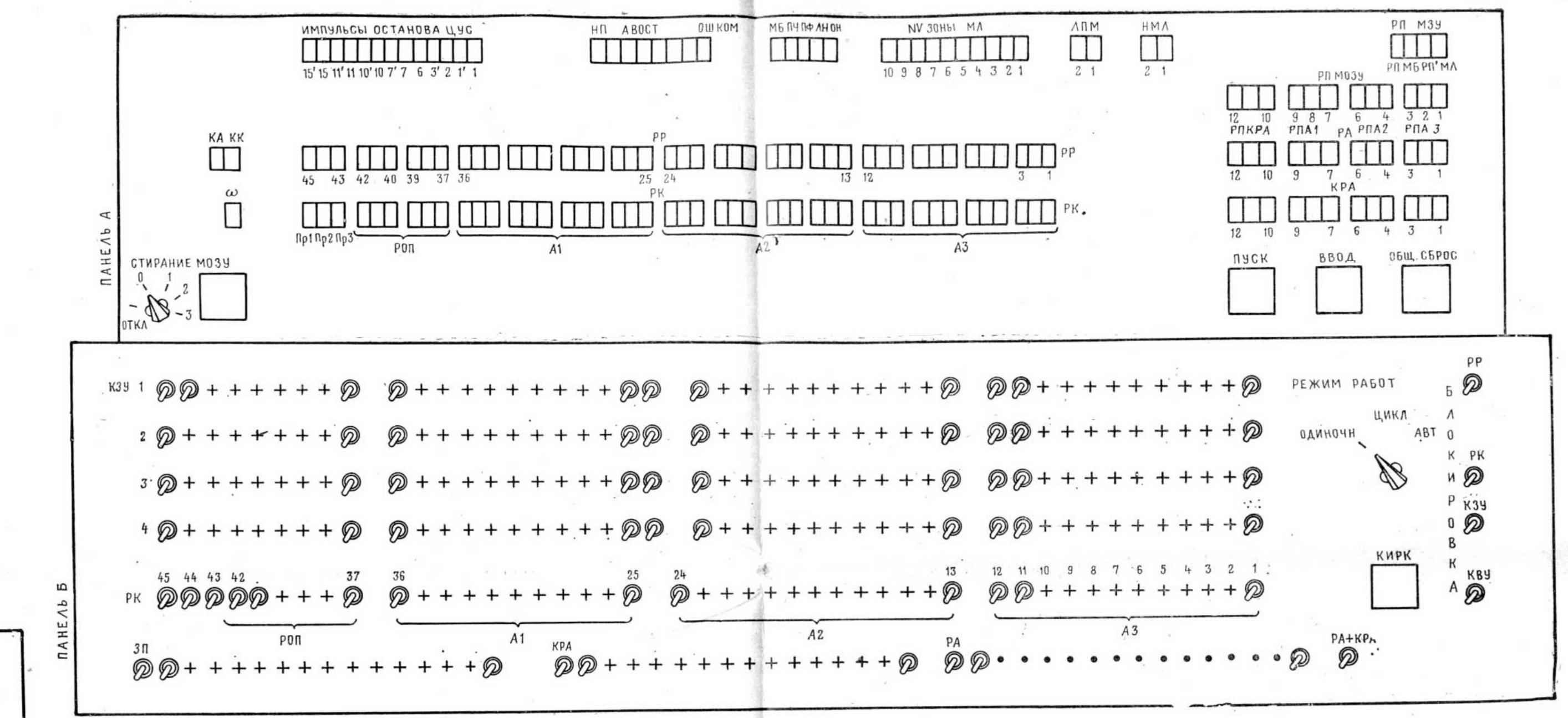


ТАБЛИЦА НЕКОТОРЫХ ОБРАЩЕНИЙ К ИС-2 Первая строка, находящаяся в ячейке $\varkappa-1$, имеет вид 0 16 \varkappa 7501 7610; $\langle x \rangle$ — ячейка, в которой находится число x; $\langle y \rangle$ — ячейка, в которой находится y; α' , ω' — исполнительные первый и третий адреса

второй строки

Номер СП	Наименование СП	Длина СП	Вторая строка	Рабочие яче йки	Примечания
0001 0002 0003 0004 0005 0006 0010 0011 0012 0015	Перевод одного числа x из $10 \rightarrow 2$. $y = e^x$. $y = \ln x$. $y = \sin x$. $y = \arcsin x$. Перевод одного числа x из $2 \rightarrow 10$. $y = \operatorname{tg} x$. $y = \operatorname{arctg} x$. Печать более 510_{10} кодов из ячеек от α' до ω'	0067 0026 0027 0034 0024 0024 0025 0025 0031 0025		0001—0003 0001—0003 0001—0003 0001—0003 0001—0003 0001—0003 0001—0003 0001—0003	можно писать КОП-00) $\alpha' = (\alpha + \pi_1 PA) \mod 2^{12};$ $\omega' = (\omega + \pi_3 PA) \mod 2^{12}$
0016	от α' до ω' Перфорания более 510, колов из	0036	π ₁ 0 π ₃ 52 α 0016 ω	0001-0003	$\omega' = (\omega + \pi_1 PA) \mod 2^{12}$, $\omega' = (\omega + \pi_3 PA) \mod 2^{12}$, $\alpha' = (\alpha + \pi_1 PA) \mod 2^{12}$,
0027	ячеек от α' до ω' Печать с десятичным переводом		$π_1$ 0 $π_3$ 52 α 0027. ω	0001—0003	$\omega' = (\omega + \pi_3 PA) \mod 2^{12}$ В КОП ставится 72, если тре-
0030	и сохранением двоичной записи Печать чисел с десятичным пере- водом без сохранения двоичной записи	0117	$π_1$ 0 $π_3$ 52 $α$ 0030 $ω$	0001—0003	буется выдача без текста
0031	$y = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{0}^{x} e^{-u^{2}} du$	0074	π_1 0 π_3 75 $< x >$ 0031 $< y >$	0001—0003	
0032	Умножение диагональной матрицы на вектор [результат от c_1 до $c_1+(n-1)$]	0015	$ \left\{ \begin{array}{l} \pi_{1} \ 0 \ \pi_{3} \ 52 \ < a_{1} > \ 0032 \ < b_{1} > \\ \pi'_{1} \ 0 \ \pi'_{3} \ 52 \ < c_{1} > \ 0000 \ n^{*} \end{array} \right\} \ . $	00010002	* — третья страница обращения; — начало матрицы;
0033	Умножение матрицы на вектор размерности n	0026	$ \left\{ \begin{array}{l} \pi_1 \ 0 \ \pi_3 \ 52 \ < a_1 > \ 0033 \ < b_1 > \\ \pi_1' \ 0 \ \pi_3' \ 52 \ < c_1 > \ 00000 \ n^* \end{array} \right\} $	00010002	 b₁ — начало вектора * — третья строка обращения; a₁ — начало матрицы; b — начало вектора
0034	Умножение матрицы на диаго- нальную матрицу размерности <i>п</i>	0023	$ \left\{ \begin{array}{l} \pi_1 \ 0 \ \pi_3 \ 52 \ < a_1 > \ 0034 \ < b_1 > \\ \pi_1' \ 0 \ \pi_3' \ 52 \ < c_1 > \ 00000 \ n^* \end{array} \right\} $	0001-0002	 b₁ — начало вектора * — третья строка обращения; a₁ — начало матрицы; b₁ — начало диагональной матрицы
0035	Умножение диагональной матрицы на матрицу размерности <i>п</i>	0024	$ \left\{ \begin{array}{l} \pi_1 \ 0 \ \pi_3 \ 52 \ < a_1 > \ 0035 \ < b_1 > \\ \pi_1' \ 0 \ \pi_3' \ 52 \ < c_1 > \ 0000 \ n^* \end{array} \right\} $	00010002	 п — порядок матрицы; а₁ — начало диагональной матрицы; рицы; с₁ — начало матрицы результата
0036	Умножение матриц порядка n	0043	$ \left\{ \begin{array}{l} \pi_{1} \ 0 \ \pi_{3} \ 52 \ <\alpha_{1}> \ 0036 \ < b_{1}> \\ \pi_{1}' \ 0 \ \pi_{3}' \ 52 \ < c_{1}> \ 0000 \ n^{*} \end{array} \right\} $	0001-0003	a_1 — начало первой матрицы; b_1 — начало второй матрицы; c_1 — начало матрицы результата
0037	Обращение матрицы методом Жордана с выбором главного элемента	0221	$ \left\{ \begin{array}{lll} \pi_1 & 0 & \pi_3 & 52 & b & 0037 & n \\ \pi_1' & 0 & \pi_3' & 52 & k & 0000 & p^* \end{array} \right\} $	$k \div k + n + 1$ $p \div p + n + 1$	* — третья строка;b — начало матрицы;
0040	(порядок n) Перевод в десятичную систему	0.075	π_1 0 π_3 52 α 0040 ω	0001-0003	р k— начало рабочих ячеек
0042	и перфорация Групповой перевод в двоичную систему массива чисел в ячейках от α' до ω'	0036	* π_1 0 π_3 52 α 0042 ω	0001-0003	
0074 0075 0076 0077 0000	Перевод градусов в радианы Перевод радианов в градусы Арктангенс круговой Арксинус круговой Программа обмена	0056 0024 0037 0035 0046	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0001—0010 0001—0005 0001—0004 0001—0010	Результат в <y> Первая строка вида 0 16 ж 7500 7610</y>